



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA**

HELOISA PAMPLONA CUNHA

**AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO
CARDIOMETABÓLICOS E DO EFEITO DA ATIVIDADE
FÍSICA E ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

**Florianópolis/SC
2014**

Heloisa Pamplona Cunha

**AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO
CARDIOMETABÓLICOS E DO EFEITO DA ATIVIDADE
FÍSICA E ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Farmácia, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Mestre em Farmácia na Área de concentração Análises Clínicas.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luiz da Silva

**Florianópolis/SC
2014**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cunha, Heloisa Pamplona

Avaliação dos fatores de risco cardiometabólicos e do
efeito da atividade física e orientação nutricional em
crianças e adolescentes / Heloisa Pamplona Cunha ;
orientador, Edson Luiz da Silva - Florianópolis, SC, 2014.
165 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-
Graduação em Farmácia.

Inclui referências

1. Farmácia. 2. Doença cardiovascular. 3. Aterosclerose.
4. Fatores de risco. 5. Crianças e adolescentes. I. Silva,
Edson Luiz da. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Farmácia. III. Título.


“Avaliação dos fatores de risco cardiometabólicos e do efeito da atividade física e orientação nutricional em crianças e adolescentes”

POR

Heloisa Pamplona Cunha

Dissertação julgada e aprovada em sua forma final pelo(a) Orientador(a) e membros da Banca Examinadora, composta pelos Professores Doutores:

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Fátima Regina Mena Barreto Silva (UFSC – Membro Titular)




Prof. Dr. Marcos José Machado (UFSC – Membro Titular)



Prof. Dr. Tales de Carvalho (UFSC – Membro Titular)



Prof. Dr. Edson Luiz da Silva (UFSC – Orientador)


Prof. Dra. Tânia Beatriz Creczynski Pasa
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Farmácia da
UFSC

Florianópolis, 17 de julho de 2014.

*Dedico essa dissertação aos meus pais,
que me proporcionam as melhores oportunidades para
eu me tornar uma pessoa e uma profissional melhor.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Neri e Arlete, que com o exemplo diário de força e determinação me ensinaram a importância do trabalho e com dedicação me proporcionaram oportunidades para alcançar mais esta conquista!

À Tata, que me ensinou as primeiras letras e despertou em mim o gosto pelos estudos e quem, provavelmente, é minha maior torcida!

Aos meus avós, Áurea e José que são exemplos de caráter e honestidade, que não tiveram as oportunidades que eu tenho, mas sempre me incentivam e dão coragem para perseguir meus sonhos.

Aos meus avós Erica e Ângelo, e à Tia Laura, *in memoriam*, que onde quer que estejam, sei que olham por mim e guiam meus caminhos.

À minha irmã Estela, que mesmo longe, está sempre perto com as palavras certas e ao Rangel pelo apoio, ajuda e torcida.

Ao Alexandre, um companheiro incansável, por aceitar minha ausência em muitos momentos, me apoiar em todas as decisões, acalmar nos momentos de tensão e nunca reclamar!

Ao professor Edson Luiz da Silva, meu orientador, por ser sempre tão presente e fazer cada minuto de conversa um ensinamento para a vida. Pela paciência, dedicação e por acreditar em mim!

A toda minha família, pelas orações e pensamentos positivos!

À *Zamborsky Family*, por me receberem em sua família e por terem paciência para me ensinar um novo idioma, cujo aprendizado foi fundamental para minha formação. Pelo encorajamento de sempre e por torcerem por mim.

À Roberta, uma grande parceira que encontrei durante este trabalho e da qual o apoio foi fundamental para o bom desempenho da intervenção com a orientação nutricional.

Aos meus amigos, em especial Bruna, Fabíola, Kerol, Grah, Dei, Nay e Nati, por entenderem minha distância durante esses anos e, mesmo assim não desistirem de mim e por continuarem me proporcionando muitos momentos de alegria.

Aos colegas do Laboratório de Pesquisa em Lipídeos, Antioxidantes Naturais e Aterosclerose, dentre eles a mestre Aline Minuzzi Becker, que me recebeu no *lab* de braços abertos e me ensinou o amor pela pesquisa. E aos estudantes de iniciação científica, carinhosamente chamados de “ICs”, Antonio e Marina, pela amizade, colaboração e por tornarem os dias no *lab* mais alegres.

Aos Bioquímicos do Hospital Universitário da UFSC, em especial Sandro e Letícia, pelo auxílio em algumas análises bioquímicas.

Às prefeituras dos municípios de Botuverá e Guabiruba e suas respectivas Secretarias de Educação e de Saúde, por permitirem e apoiarem a realização deste trabalho.

Ao Nilton Rosini e Solange Zancanaro, da 16ª Secretaria de Desenvolvimento Regional de Brusque, pelo apoio logístico e estrutural.

Aos estudantes que, voluntariamente, aceitaram participar deste trabalho.

Aos professores, Marcos José Machado, Tales de Carvalho, Fátima Regina Mena Barreto da Silva e Flávia Martinello, membros da banca avaliadora, por aceitarem o convite e contribuírem para o melhoramento do trabalho.

À FAPESC, pelo financiamento deste projeto e à CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

A todos que, perto ou longe, torcem por mim e me apoiam nesta jornada!

Heloisa Pamplona Cunha

*"Tudo aquilo que o homem ignora, não existe para ele.
Por isso o universo de cada um se resume ao tamanho do seu saber".
Albert Einstein.*

RESUMO

Introdução: As doenças cardiovasculares (DCV) podem se desenvolver desde a infância e adolescência. Assim, sugere-se que a detecção dos fatores de risco nesta população pode prevenir a progressão das DCV. **Objetivo:** Identificar os fatores de risco para DCV nos estudantes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC e verificar o efeito da prática de atividades físicas e da orientação nutricional em estudantes com dislipidemias e/ou obesidade abdominal de Guabiruba-SC. **Métodos:** Amostras de sangue foram coletadas (jejum de 12 h) para as análises laboratoriais utilizando-se métodos rotineiros. Foram aferidos marcadores antropométricos e a pressão arterial. Atividade física recreativa, com (n=23) ou sem orientação nutricional qualitativa (n=23), foi aplicada durante 1 h diária, duas vezes por semana, durante quatro meses e amostras de sangue e dados antropométricos foram coletados no início e no final do estudo. O grupo controle foi composto de 28 estudantes. **Resultados:** Para a verificação de prevalência de fatores de risco, 399 estudantes (52,1% meninas), participaram do estudo. Foi verificado excesso de peso e obesidade abdominal em 24,5% e 26,8% dos estudantes, respectivamente. Pré-hipertensão foi verificada em 14,0% dos participantes e hipertensão em 17,1%. A dislipidemia esteve presente em 18,5 a 75,4% dos estudantes, dependendo do parâmetro lipídico, sendo mais comum a hipercolesterolemia. As prevalências de hiperglicemia, hiperinsulinemia e resistência à insulina foram de 14,0; 6,7 e 7,0%, respectivamente. Os marcadores inflamatórios, PCR-as e ácido úrico, estiveram aumentados em 23,7% e 5,8% dos estudantes, respectivamente. A prevalência de síndrome metabólica foi de 8,8% em geral, e de 18,9% e 41,3% nos estudantes com sobrepeso e obesos, respectivamente. Independente da orientação nutricional, as atividades físicas promoveram redução significativa de colesterol total (10,7%), LDL-c (14%) e não-HDL-c (13,2%), enquanto a atividade física associada à orientação nutricional diminuiu a gordura corporal em 13,7% ($p<0,05$). **Conclusão:** Foi verificada elevada prevalência de fatores de risco para as DCV na população estudada, o que justifica a implantação de programas de prevenção. A intervenção com atividades físicas recreativas, associada à orientação nutricional qualitativa pode ser estratégia eficaz para a redução de marcadores de risco em crianças e adolescentes com dislipidemias e/ou obesidade abdominal.

Palavras-chave: Crianças, adolescentes, doença cardiovascular, fatores de risco, atividade física, orientação nutricional.

ABSTRACT

Introduction: The development of cardiovascular diseases (CVD) occurs since childhood and adolescence. Therefore, it has been suggested that detection of risk factors in this population may prevent the progression of CVD. **Objective:** To identify the risk factors for CVD in students (6-15 years) from the city of Botuverá-SC and to verify the effect of recreational physical activities and nutritional counseling in students with dyslipidemia and/or abdominal obesity from Guabiruba-SC. **Methods:** Blood samples were collected (12 h fasting) for laboratory analyses using routine methods, and anthropometric parameters and blood pressure were measured. In the intervention study, recreational physical activity with (n = 23) or without qualitative nutritional counseling (n = 23) was applied for 1 h daily, twice a week, during four months, and blood samples and anthropometric data were collected at the beginning and the end of the study. The control group consisted of 28 students. **Results:** To investigate the prevalence of risk factors, 399 students (52.1% girls) participated in the study. Overweight and abdominal obesity was observed in 24.5% and 26.8% of students, respectively. Pre-hypertension was found in 14.0% of participants and hypertension in 17.1%. Dyslipidemia was present in 18.5-75.4% of students, depending on the lipid parameter, and the most common was hypercholesterolemia. The prevalence of hyperglycemia, hyperinsulinemia and insulin resistance was 14.0, 6.7, and 7.0%, respectively. The inflammatory markers, hs-CRP and uric acid, were increased in 23.7% and 5.8% of students, respectively. The prevalence of metabolic syndrome was 8.8% in the general students and 18.9% and 41.3% in those with overweight or obesity, respectively. Independent of nutritional counseling, physical activities caused significant reduction in the levels of total cholesterol (10.7%), LDL-cholesterol (14%) and non-HDL-cholesterol (13.2%), while the physical activity associated with nutritional counseling decreased body fat by 13.7% ($p < 0.05$). **Conclusions:** We verified high prevalence of risk factors for CVD in this population, which justifies the implementation of prevention programs. Intervention with recreational physical activities associated with qualitative nutritional counseling can be an effective strategy for reducing risk markers in children and adolescents with dyslipidemia and/or abdominal obesity.

Keywords: Children, adolescents, cardiovascular disease, risk factors, physical activity, nutritional counseling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização geográfica do município de Botuverá.....	27
Figura 2 Localização geográfica do município de Guabiruba.....	29
Figura 3 Divisão dos grupos de estudo de intervenção em Guabiruba – SC.....	48
Figura 4 Prevalência de síndrome metabólica da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.....	78
Figura 5 Alteração no percentual de gordura e dobras cutâneas nas meninas após as intervenções em Guabiruba, 2013.	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características antropométricas de crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	58
Tabela 2 - Prevalência de sobrepeso, obesidade, gordura corporal e obesidade abdominal em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	59
Tabela 3 - Características antropométricas de acordo com o status nutricional de crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	60
Tabela 4 - Prevalência de obesidade abdominal de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	61
Tabela 5 - Prevalência de pré-hipertensão e hipertensão arterial em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	61
Tabela 6 - Prevalência de pré-hipertensão e hipertensão arterial de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	62
Tabela 7 - Concentração sérica dos parâmetros lipídicos em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	63
Tabela 8 - Concentração sérica de parâmetros lipídicos de acordo com o status nutricional de crianças e.....	64
Tabela 9 - Concentração sérica dos parâmetros lipídicos de acordo com a medida da circunferência da cintura em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	65
Tabela 10 - Prevalência das variáveis lipídicas alteradas em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	66

Tabela 11 - Prevalência das variáveis lipídicas alteradas de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	67
Tabela 12 - Prevalência das variáveis lipídicas alteradas de acordo com a medida da circunferência da cintura em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	68
Tabela 13 - Concentração sérica dos parâmetros glicêmicos em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá -SC, 2014.....	68
Tabela 14 - Concentração sérica dos parâmetros glicêmicos de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá -SC, 2014.....	70
Tabela 15 - Concentração sérica dos parâmetros glicêmicos de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá -SC, 2014.....	71
Tabela 16 - Prevalência de parâmetros glicêmicos alterados em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	71
Tabela 17 - Prevalência de parâmetros glicêmicos alterados de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	72
Tabela 18 - Prevalência de parâmetros glicêmicos alterados de acordo com a medida da circunferência da cintura em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	73
Tabela 19 - Concentração sérica de marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	73
Tabela 20 - Concentração sérica de marcadores inflamatórios de acordo com o status nutricional em crianças	74

Tabela 21 - Concentração sérica de marcadores inflamatórios de acordo com a medida da circunferência da cintura em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	74
Tabela 22 - Prevalência dos marcadores inflamatórios alterados em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	75
Tabela 23 - Prevalência dos marcadores inflamatórios alterados de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.	76
Tabela 24 - Prevalência dos marcadores inflamatórios alterados de acordo com a medida da circunferência da cintura em crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.....	77
Tabela 25 – Características bioquímicas, antropométricas e clínicas das crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014, com ou sem SM.....	79
Tabela 26 - Características bioquímicas, antropométricas e clínicas das crianças e adolescentes (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014, com SM e de acordo com o status nutricional.....	80
Tabela 27 – Prevalência das variáveis alteradas para a SM em crianças e adolescentes (6-15 anos) sem e com SM do município de Botuverá-SC, 2014.....	82
Tabela 28 – Prevalência das variáveis alteradas para a SM de acordo com o status nutricional em crianças e adolescentes (6-15 anos) com SM do município de Botuverá-SC, 2014.	83
Tabela 29 - Características clínicas e biodemográficas de crianças e adolescentes participantes do estudo de intervenção com atividades físicas e orientação nutricional em Guabiruba-SC, 2013.	84

Tabela 30 - Alterações no perfil alimentar de crianças e adolescentes após os períodos de intervenções no município de Guabiruba- SC, 2013.	86
Tabela 31 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos parâmetros do perfil lipídico em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.	88
Tabela 32 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos parâmetros do perfil lipídico em crianças e adolescentes do sexo masculino (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.	89
Tabela 33 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos parâmetros do perfil lipídico em crianças e adolescentes do sexo feminino (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.	90
Tabela 34 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos marcadores glicêmicos em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.	92
Tabela 35 – Diferenças (Δ) nas concentrações dos marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.	93
Tabela 36 - Diferenças (Δ) nos valores das variáveis antropométricas após intervenções em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.....	95
Tabela 37 – Diferenças (Δ) entre o fim da intervenção e após as férias escolares nas variáveis antropométricas em crianças e adolescentes do (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%G	- Percentual de gordura corporal
AF	- Atividade física
AFN	- Atividade física e orientação nutricional
AGMI	- Ácidos graxos monoinsaturados
AGPI	- Ácidos graxos poliinsaturados
AGS	- Ácidos graxos saturados
AVC	- Acidente vascular cerebral
CC	- Circunferência da cintura
CC/Alt	- Razão circunferência da cintura/altura
CT	- Colesterol total
DAC	- Doença Arterial Coronariana
DCV	- Doença cardiovascular
DM2	- Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2
HAS	- Hipertensão arterial sistêmica
HDL-c	- Colesterol da lipoproteína de alta densidade
HOMA _i	- <i>Homeostatic model assessment of insulin resistance</i>
IDHM	- Índice de Desenvolvimento Humano do Município
IDL	- Lipoproteína de densidade intermediária
IL-1	- Interleucina-1
IL-6	- Interleucina-6
IMC	- Índice de massa corporal
LDL-c	- Colesterol da lipoproteína de baixa densidade
LDL-sd	- LDL pequena e densa
n-HDL-c	- Colesterol das outras lipoproteínas que não a HDL
OMS	- Organização Mundial da Saúde
PA	- Pressão arterial
PAD	- Pressão arterial diastólica
PAS	- Pressão arterial sistólica
PCR-as	- Proteína C Reativa de alta sensibilidade
PNUD	- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano
RI	- Resistência à insulina
SM	- Síndrome metabólica
SUS	- Sistema único de Saúde
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TG	- Triglicerídeos
TNF- α	- Fator de Necrose Tumoral alfa
VLDL	- Lipoproteína de densidade muito baixa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	25
1.2 LOCAIS DO ESTUDO	26
1.2.1 Estudo epidemiológico no município de Botuverá-SC....	26
1.2.2 Estudo de intervenção no município de Guabiruba-SC .	27
1.3 EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES (DCV) E ATEROGÊNESE.....	29
1.4 FATORES DE RISCO PARA DCV	32
1.4.1 Dislipidemias	34
1.4.2 Obesidade	35
1.4.3 Síndrome Metabólica.....	36
1.4.4 Diabetes <i>mellitus</i>	37
1.4.5 Hipertensão arterial.....	38
1.4.6 Alimentação	39
1.4.7 Atividade física	40
2 OBJETIVOS	43
2.1 OBJETIVO GERAL	43
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
3 MATERIAIS E MÉTODOS	45
3.1 PREVALÊNCIA DOS FATORES DE RISCO	45
3.1.1 Coleta de amostras	45
3.1.2 Análise antropométrica e aferição da pressão arterial ...	46
3.2 ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM ATIVIDADE FÍSICA E ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL	47
3.2.1 Avaliação do consumo alimentar e atividade física.....	49
3.3 MÉTODOS LABORATORIAIS	50
3.3.1 Análise do perfil lipídico sérico.....	50
3.3.2 Análise de marcadores glicêmicos	51
3.3.3 Análise de marcadores inflamatórios	52
3.4 VALORES DE REFERÊNCIA	52
3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	54

4	RESULTADOS	57
4.1	PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO	
	CARDIOMETABÓLICOS.....	57
4.1.1	Características antropométricas	57
4.1.2	Pressão arterial	61
4.1.3	Parâmetros lipídicos	63
4.1.4	Parâmetros glicêmicos.....	68
4.1.5	Marcadores inflamatórios.....	73
4.1.6	Síndrome metabólica (SM)	77
4.2	EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA E DA ORIENTAÇÃO	
	NUTRICIONAL NOS MARCADORES DE RISCO	
	CARDIOMETABÓLICOS.....	84
4.2.1	Perfil alimentar	85
4.2.2	Avaliação de atividade física – IPAQ.....	87
4.2.3	Perfil Lipídico	87
4.2.4	Marcadores Glicêmicos.....	91
4.2.5	Marcadores Inflamatórios	91
4.2.6	Características antropométricas	94
5	DISCUSSÃO.....	99
5.1	PREVALÊNCIA DOS FATORES DE RISCO	99
5.1.1	Parâmetros antropométricos	99
5.1.2.	Pressão arterial	103
5.1.3	Perfil lipídico sérico	104
5.1.4	Marcadores glicêmicos	107
5.1.5	Marcadores inflamatórios.....	108
5.1.6	Síndrome Metabólica.....	109
5.2	MEDIDAS DE INTERVENÇÃO	112
5.2.1	Parâmetros do perfil lipídico sérico	112
5.2.2	Parâmetros glicêmicos.....	115
5.2.3	Marcadores inflamatórios.....	117
5.2.4	Parâmetros antropométricos	117
5.2.5	Limitações do estudo	119
6	CONCLUSÕES.....	121

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 123

APÊNDICES 143

TABELA 1 - DIFERENÇAS (Δ) ENTRE O FIM DA INTERVENÇÃO E APÓS AS FÉRIAS ESCOLARES NO PERFIL LIPÍDICO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES (8-14 ANOS) DO MUNICÍPIO DE GUABIRUBA-SC, 2013.	143
TABELA 2 - MEDIDAS DO PERFIL LIPÍDICO DO GRUPO CONTROLE NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013.....	144
TABELA 3 - MEDIDAS DO PERFIL LIPÍDICO DO GRUPO AFN NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013.	145
TABELA 4 - MEDIDAS DO PERFIL LIPÍDICO DO GRUPO AF NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013.	146
TABELA 5 - CONCENTRAÇÃO DOS MARCADORES GLICÊMICOS NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA-SC, 2013.	147
TABELA 6 - CONCENTRAÇÃO DOS MARCADORES GLICÊMICOS DAS MENINAS NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013.....	148
TABELA 7 - CONCENTRAÇÃO DOS MARCADORES GLICÊMICOS DOS MENINOS NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013.....	149
TABELA 8 - CONCENTRAÇÃO DE PCR-AS E ÁCIDO ÚRICO NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM ESTUDANTES DE GUABIRUBA, 2013.....	150
TABELA 9 - DIFERENÇAS (Δ) PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO (8-14 ANOS) DO MUNICÍPIO DE GUABIRUBA-SC, 2013....	151
TABELA 10 - DIFERENÇAS (Δ) PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO SEXO MASCULINO (8-14 ANOS) DO MUNICÍPIO DE GUABIRUBA-SC, 2013.	152
TABELA 11 - DIFERENÇAS (Δ) ENTRE O FIM DA INTERVENÇÃO E APÓS AS FÉRIAS ESCOLARES DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES (8-14 ANOS) DO MUNICÍPIO DE GUABIRUBA-SC, 2013.....	153
TABELA 12 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICA DO GRUPO CONTROLE NOS TRÊS MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013.....	154

TABELA 13 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICA DO GRUPO AFN NOS TRÊS
MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013..... 155

TABELA14 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DO GRUPO AF NOS TRÊS
MOMENTOS DO ESTUDO EM GUABIRUBA- SC, 2013 156

ANEXOS..... 157

ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP N°
26960914.6.0000.0121 157

ANEXO 2. PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP N°
03626512.4.0000.0121 159

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morbi-mortalidade na população dos países ocidentais e se caracterizam por apresentar inúmeras causas, conhecidas como “fatores de risco”. Está bem estabelecido que a prevenção é a melhor forma de tratamento das DCV, particularmente por meio da redução dos fatores de risco. Sabe-se também que vários desses fatores presentes no adulto tiveram origem na infância ou na adolescência e que eles exercem influência no desenvolvimento das DCV em diferentes graus e dependem da cultura das populações. Dessa forma, torna-se importante conhecer os principais fatores de risco para as DCV em cada população, visando à introdução precoce de tratamentos e, portanto, mais efetivos. Assim, tendo em vista a necessidade de prevenção das DCV desde a infância e adolescência, é importante a realização de estudos que verifiquem quais são os fatores de risco mais prevalentes nesta população alvo em cada região.

Em nosso estudo anterior realizado no município de Guabiruba-SC, detectou-se número expressivo de crianças e adolescentes portadores de fatores de risco para as DCV. Por exemplo, foi encontrada alta prevalência de dislipidemias (26 a 77%, dependendo do parâmetro lipídico), sendo a mais comum a hipercolesterolemia; hiperglicemia de jejum (12%); hiperinsulinemia e resistência à insulina (8,5%) e; inflamação subclínica (9% e 8%, respectivamente à elevação da proteína C reativa de alta sensibilidade (PCR-as) e do ácido úrico). Além disto, dentre os estudantes avaliados, 24,0% apresentaram excesso de peso, 30% obesidade abdominal, 14,1% eram portadores de síndrome metabólica, 6% tinham pré-hipertensão e 4,5% hipertensão I.

Assim, dando continuidade à identificação dos fatores de risco cardiometabólicos nos municípios catarinenses pertencentes à região do Vale do Itajaí, o presente estudo visou identificar os principais fatores de risco na população de crianças e adolescentes do município de Botuverá-SC.

Além disto, verificamos o efeito da prática regular de atividades físicas recreativas e orientação nutricional qualitativa na melhoria dos fatores de risco cardiometabólicos em crianças e adolescentes com dislipidemia e/ou obesidade abdominal do município de Guabiruba-SC, a fim de estabelecer medidas de intervenção para estas desordens.

1.2 LOCAIS DO ESTUDO

1.2.1 Estudo epidemiológico no município de Botuverá-SC

Botuverá é um município catarinense localizado no médio Vale do Itajaí. A colonização da região começou com a chegada de imigrantes italianos no Porto de Itajaí, em 1876, que fundaram o povoado denominado pelos próprios imigrantes de “Porto Franco”, subordinado ao município de Brusque. Ao chegarem à região, os novos habitantes deram início à atividade agrícola, que se tornou o marco econômico da população. Com a Resolução nº 238, de 28 de abril de 1962, da Câmara Municipal de Brusque, foram criados os Municípios de Guabiruba e de Botuverá, desmembrados de Brusque. Ato ratificado com a Lei Estadual nº 821, de 07 de maio de 1962. Em 9 de junho de 1962, foi instalado oficialmente o município de Botuverá, com emancipação política e administrativa (BOTUVERÁ, 2014).

O nome Botuverá significa “Bons Brilhantes” em Tupi-Guarani, e se deve à presença de rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares constituídas de minérios como ouro, ferro, cobre, manganês, pedras calcárias, urânio e outros, cuja extração foi uma das principais atividades econômicas do município (BOTUVERÁ, 2014).

Botuverá apresenta área de 303,0 km², sendo apenas 2,5 km² de área urbana e tem como municípios limítrofes Guabiruba, Indaial e Blumenau ao Norte, Nova Trento ao Sul, Vidal Ramos e Presidente Nereu à Oeste e Brusque à Leste (Figura 1). A localização do município determina um clima de características mesotérmica e úmido, com verões quentes e invernos frios. Constata-se temperatura média de 20°C e umidade relativa do ar de 80% (BOTUVERÁ, 2014).

Segundo o censo de 2010, a população do município era de 4468 habitantes, sendo 587 entre seis e 15 anos, dos quais 51,8% eram meninas e 70,7% provenientes da área rural (IBGE, 2010a). A estimativa para 2013 era de 4785 habitantes (IBGE, 2013a).

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Botuverá era de 0,724. Assim, o município está situado na faixa de desenvolvimento humano alto (IDHM entre 0,7 e 0,799) de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano (PNUD, 2013a). O IDHM de longevidade era 0,848 em 2010, com expectativa de vida ao nascer de 75,87 anos e taxa de mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) de 12,4 por mil nascidos vivos. O IDHM de renda era 0,741 com renda per capita de R\$

805,77 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00) era 0,07% em 2010 (PNUD, 2013b). A vinicultura com a produção de vinho de modo artesanal, produção de queijo ou queijinho, e as indústrias têxteis, se destacam na economia do município (BOTUVERÁ, 2014). O PIB per capita era de 29.853,70 em 2011 (IBGE, 2011a).

O IDHM de educação era 0,604 em 2010, sendo que 74,18% dos alunos entre seis e 14 anos de Botuverá estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Apenas 1% das crianças nesta faixa etária não frequentava a escola (PNUD, 2013a).

Botuverá ocupava a 1191ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 21,38% dos municípios estão em situação melhor. Em relação aos outros 293 municípios de Santa Catarina, Botuverá ocupa a 174ª posição, sendo que 59,04% dos municípios estão em situação melhor (PNUD, 2013a).

Figura 1 Localização geográfica do município de Botuverá



Fonte: Prefeitura Municipal de Botuverá

1.2.2 Estudo de intervenção no município de Guabiruba-SC

O município de Guabiruba está localizado no Médio Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina, fazendo parte da região do Vale do Rio Itajaí Mirim e do Rio Tijucas e micro região de Blumenau (IBGE, 2010b). A sua colonização ocorreu logo após o início do desbravamento

do município de Brusque. A partir de 1862, chegaram à Guabiruba os primeiros imigrantes alemães, que se dedicaram principalmente à lavoura e extração de madeira. Posteriormente, em menor escala, foi colonizada por imigrantes italianos e poloneses. A criação do município deu-se a partir da Resolução nº 238, de 28 de abril de 1962, que foi ratificada mediante a promulgação da Lei Estadual nº 821, de sete de maio de 1962. A instalação oficial do município de Guabiruba ocorreu em 10 de junho de 1962 (GUABIRUBA, 2014).

O município possui área territorial de 174,7 km² e limita-se ao norte com Gaspar e Blumenau, ao sul e oeste com Botuverá e a leste com Brusque (Figura 2). A sede do município está situada em altitude de 23 metros acima do nível do mar, com o bioma Mata Atlântica e clima mesotérmico úmido, com verão quente e temperatura média de 20°C (IBGE, 2010b; GUABIRUBA 2014).

De acordo com o censo demográfico de 2010, a população do município era de 18.430 habitantes, sendo que 2701 estavam na faixa de 5 a 14 anos composta por 52,8% de meninos (IBGE, 2010b). Do total, 92,6% da população é urbana e 7,4% é rural (PNUD, 2013b). Para 2013, havia a estimativa de 20.474 habitantes (IBGE, 2013b).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Guabiruba era 0,754 no ano de 2010, encontrando-se, portanto, na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (entre 0,7 e 0,799). Em 2010, o IDHM de longevidade era 0,876, com expectativa de vida ao nascer de 77,53 anos e taxa de mortalidade infantil de 10,3 por mil nascidos vivos. O IDHM de renda era 0,750 com renda per capita de R\$ 815,75 em 2010. A extrema pobreza era 0,93% em 2010 (PNUD, 2013b). O município tem sustentação econômica no comércio, indústria têxtil, metalúrgica, malharia e agricultura de subsistência (GUABIRUBA, 2014). O PIB per capita em 2011 era de 29.175,59 (IBGE, 2011b).

O IDHM de educação era 0,653 em 2010, sendo que 65,64% dos alunos entre seis e 14 anos estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade e 2,42% das crianças nessa faixa etária não frequentavam a escola (PNUD, 2013b). A população residente alfabetizada corresponde a 16.610 pessoas (90,1%) (IBGE, 2010b).

Em 2010, Guabiruba ocupava a 467ª posição em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 8,37% dos municípios estão em situação melhor. Em relação aos 293 outros municípios de Santa Catarina, Guabiruba ocupa a 88ª posição, sendo que 29,7% dos municípios estão em situação melhor (PNUD, 2013b).

Figura 2 Localização geográfica do município de Guabiruba



Fonte: Prefeitura Municipal de Guabiruba

1.3 EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES (DCV) E ATEROGÊNESE

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são doenças multifatoriais relacionadas a fatores de riscos não modificáveis, como idade, sexo e etnia, e modificáveis, como tabagismo, consumo de álcool, alimentação inadequada, sedentarismo, obesidade e dislipidemias. Desigualdades sociais, diferenças no acesso aos bens e serviços, baixa escolaridade, renda e acesso à informação também são considerados determinantes para essas doenças. As DCNT têm forte impacto na qualidade de vida dos indivíduos afetados, causando morte prematura e gerando grandes e subestimados efeitos econômicos para as famílias e para a sociedade em geral (WHO, 2011; BRASIL, 2013).

Das 57 milhões de mortes no mundo em 2008, 36 milhões (64%) foram devidas às DCNT (WHO, 2011; WHO, 2012). No Brasil, as DCNT constituem problema de saúde de maior magnitude, correspondendo a 72% das causas de mortes e 75% dos gastos com atenção à saúde no Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2013). Dentre as DCNT, as doenças cardiovasculares (DCV) correspondem a maior porcentagem de mortes no mundo (48%), seguida por câncer (21%) e doenças respiratórias crônicas (12%) (WHO, 2012).

Segundo documento editado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011), as DCV incluem doenças do coração, doenças dos vasos sanguíneos e doenças vasculares cerebrais, e podem ser divididas em:

- Doenças devido à aterosclerose: doença arterial coronariana (DAC; ex. infarto do miocárdio); doença cerebrovascular (ex. acidente vascular cerebral - AVC); doenças da aorta e outras artérias (ex. hipertensão).

- Outras doenças cardiovasculares: doença cardíaca congênita; doença reumática do coração; cardiomiopatias; arritmias (WHO, 2011).

As DCV são a principal causa de morte no mundo, responsáveis por mais de 17,3 milhões (30%) de mortes em 2008, sendo que 7,3 milhões foram devidas à DAC e 6,2 milhões ao AVC. As previsões para 2015 são de 20 milhões de mortes relacionadas às DCV (WHO, 2007). Este número deve aumentar para 25 milhões em 2030 (WHO, 2011; WHO, 2012). Na América do Sul, a Guiana tem a maior taxa de mortalidade por DCV, seguida por Suriname, Brasil e Paraguai. O envelhecimento da população brasileira pode aumentar significativamente a taxa de DCV nas próximas décadas (DEATON, 2011). Em 2008, a mortalidade causada por doenças do aparelho circulatório no Brasil seguiu o panorama mundial e correspondeu a 31,8%, do total de mortes (BRASIL, 2013b).

Em 2004, dois milhões de casos de DCV foram relatados no país, correspondendo a 5,2% da população com idade superior a 35 anos (AZAMBUJA *et al*, 2008; DEATON, 2011). Em custos, os valores giraram em torno de R\$ 30,8 bilhões, sendo 36,4% custos diretos para a saúde, 8,4% para o seguro social e licenças médicas e 55,2% resultante da perda de produtividade (AZAMBUJA *et al*, 2008). A porcentagem de mortes prematuras por DCV varia de 4% em países de alta renda para 42% em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (WHO, 2011). Em países de alta renda, a mortalidade por DCV diminuiu substancialmente nas últimas décadas, provavelmente devido à melhoria do acesso às intervenções de saúde individuais. Além disto, esse declínio é, grande parte, resultado da menor incidência da doença em si e da modificação dos fatores de risco. Neste contexto, a mudança nos hábitos de vida foi associada a 44% do declínio de mortalidade na Holanda, 50-54% nos EUA e 76% na Finlândia (GERSH *et al*, 2010). O uso de medicamentos, como agentes antiplaquetários, inibidores da enzima de conversão da angiotensina, β -bloqueadores e estatinas, e os avanços da medicina, como a angioplastia, desfibrilação e trombólise, também têm aumentado a sobrevida dos indivíduos, sendo responsáveis

por 23-47% na queda da mortalidade (GERSH *et al*, 2010; DANAEI *et al*, 2013).

A aterosclerose, alteração vascular inflamatória crônica, é um dos principais processos patológicos subjacentes que culminam com complicações debilitantes e até fatais das DCV (LUSIS, 2000; LIBBY, 2002; WHO, 2007; WHO, 2011). Na aterogênese, a elevação da concentração plasmática de lipoproteínas potencialmente aterogênicas, como a lipoproteína de baixa densidade (LDL), a lipoproteína de densidade intermediária (IDL) e os remanescentes de quilomícrons, ocorre deposição dessas lipoproteínas na camada íntima dos vasos de médio e grande calibre que, associado a outros fatores de risco que agridem o endotélio, levam ao comprometimento dos vasos (LUSIS, 2000; NAKASHIMA *et al*, 2007; XAVIER *et al*, 2013).

As manifestações clínicas das DCV tendem a surgir a partir da meia-idade. Porém, o processo aterosclerótico envolvido se desenvolve ao longo de muitos anos, começando na infância e adolescência (WHO, 2007; BALAGOPAL *et al*, 2011; WHO, 2011). De acordo com inúmeros relatos, o aparecimento de estrias gordurosas na camada íntima da aorta pode surgir aos três anos de idade e nas coronárias durante a adolescência (BERENSON, *et al*, 1992; LUSIS 2000; FORD, 2003; MCGILL;MCMAHAN;GIDDING, 2008). Na ultrassonografia de artérias de crianças hipercolesterolêmicas, observou-se aumento da espessura da camada média, acompanhada de disfunção endotelial (PILZ *et al*, 2005). Foi verificado, ainda, perfil inflamatório subclínico, caracterizado por concentrações séricas elevadas de mediadores inflamatórios, como a interleucina-1 (IL-1), o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e a proteína C reativa quantificada por método de alta sensibilidade (PCR-as) (OLIVEIRA, 2004).

As estrias gordurosas, depósitos iniciais de lipídeos na camada subendotelial de artérias, não são clinicamente significantes, mas são precursoras de lesões fibrosas mais avançadas (LUSIS, 2000). O período de maior progressão das estrias gordurosas para placas fibrosas ocorre a partir dos 15 anos de idade (BERENSON *et al*, 1998; DANIELS *et al*, 2011), sendo relatada a presença de placas ateromatosas em artérias de jovens com apenas duas décadas de vida (MALCON *et al*, 1997). Dessa forma, a aterosclerose passou de um modelo crônico-degenerativo exclusivo de indivíduos de idade avançada, para doença inflamatória crônica subclínica presente, inclusive, na infância.

1.4 FATORES DE RISCO PARA DCV

Na década de 1940, teve início o *Framingham Heart Study* com amostra aleatória de dois terços da população adulta da pequena cidade de Framingham, nos Estados Unidos da América. Os participantes foram examinados periodicamente em relação a fatores pessoais, clínicos e comportamentais que, posteriormente, mostraram ser indicadores poderosos e consistentes de DCV, sendo denominados “fatores de risco” (MENDIS *et al*, 2010). Assim, fator de risco pode ser definido como elemento mensurável ou característica que é causalmente associada ao aumento da taxa de uma doença e que é preditor independente e significativo do risco de apresentar a doença (O’DONNELL, 2008; DEATON, 2011). O conhecimento dos fatores de risco tem grande importância, pois ajuda a identificar indivíduos assintomáticos que têm maiores chances de apresentar a doença, se comparados à população em geral (BALAGOPAL *et al*, 2011).

Estima-se que os fatores de risco comportamentais, como tabagismo, inatividade física, alimentação inadequada e uso nocivo do álcool, possam ser responsáveis por cerca de 80% dos casos de DCV. Estes fatores comportamentais estão associados a quatro alterações metabólicas e/ou fisiológicas essenciais: hipertensão arterial, excesso de peso, hiperglicemia e hiperlipidemia, as quais podem ter efeitos múltiplos (WHO, 2007; DEATON, 2011; WHO, 2011; WHO, 2012). Estudos de necropsia em crianças e adultos jovens levaram à observação de que fatores de risco, tais como elevação no índice de massa corporal (IMC), tabagismo, pressão arterial sistólica (PAS) aumentada, concentrações séricas aumentadas de colesterol associado à LDL (LDL-colesterol) e a todas as lipoproteínas potencialmente aterogênicas, incluindo LDL, VLDL e lipoproteínas remanescentes – estimado pela diferença entre colesterol total e colesterol associado à lipoproteína de alta densidade (HDL-colesterol) e por isto denominado “não-HDL-colesterol” –, triglicerídeos (TG) e glicose e baixos valores de HDL-colesterol (HDL-c), estão significativamente relacionados com a extensão das lesões ateroscleróticas em jovens (BERENSON *et al*, 1992; BERENSON *et al*, 1998; MCGILL;MCMAHAN;GIDDING, 2008; American Academy of Pediatrics, 2011; DANIELS *et al*, 2011). Além disto, foi demonstrado aumento marcante na severidade e extensão das lesões ateroscleróticas conforme o aumento da idade e do número de fatores de risco (BERENSON *et al*, 1998; American Academy of Pediatrics, 2011). Em contraste, a ausência de fatores de

risco esteve associada à ausência de lesões ateroscleróticas avançadas, inclusive em indivíduos adulto-jovens (American Academy of Pediatrics, 2011). Essas observações apoiam o conceito de que múltiplos fatores de risco têm efeito sinérgico sobre a morbidade e mortalidade por DAC na meia-idade (BERENSON *et al*, 1998; MCGILL; McMAHAN; GIDDING, 2008; American Academy of Pediatrics, 2011; DANIELS *et al*, 2011).

Como os fatores de risco podem estar presentes desde a infância e adolescência, a identificação precoce é necessária para estabelecer abordagem de prevenção primária (MCGILL; McMAHAN; GIDDING, 2008; American Academy of Pediatrics, 2011; DANIELS *et al*, 2011; GUARDAMAGNA *et al*, 2012; FRIEDMAN, 2012). Assim, a identificação dos fatores de risco parece ser fundamental para a tomada de decisões clínicas e adoção de estratégias preventivas de saúde pública, como por exemplo: *i*) quando o aconselhamento dietético deve ser rigoroso; *ii*) quando a atividade física deve ser intensificada e; *iii*) quando e quais são os medicamentos que devem ser prescritos. Embora a ocorrência de eventos cardiovasculares seja menos provável em pessoas com baixo risco, nenhum nível de risco pode ser considerado seguro (WHO, 2007).

Muitas resoluções abordam a proteção de crianças e jovens contra fatores de risco para a saúde. O gerenciamento das DCV exigem ações concretas e sustentadas em três áreas que representam os componentes-chave de qualquer estratégia global ou nacional: *i*) ações de vigilância e monitoramento; *ii*) prevenção e redução de fatores de risco e; *iii*) melhoria da gestão e atenção à saúde, desde a detecção precoce dos fatores de risco até o tratamento oportuno (WHO, 2011). A redução da ingestão de sal através da regulação e educação para a saúde, a melhora ao acesso a frutas e legumes, políticas alimentares que estimulam a substituição da gordura saturada, deveriam ser implementadas (WHO, 2011; SIMÃO *et al*, 2013).

Devido à universalidade dos fatores de risco cardiovascular, abordagens para a prevenção das DCV podem ser baseadas em princípios semelhantes em todo o mundo. No entanto, a prioridade dada a diferentes abordagens podem diferir entre regiões geográficas, devido às variações na prevalência de fatores de risco individuais. O monitoramento das DCV e seus fatores de risco fornece a base para o desenvolvimento de políticas e implantação de programas. Coleta de dados de fatores de risco ajuda a avaliar a magnitude, acompanhar as tendências de DCV e seus riscos ao longo do tempo e avaliar a eficácia e o impacto das intervenções (WHO, 2011).

1.4.1 Dislipidemias

A dislipidemia é fator de influência reconhecido, determinante e fundamental na progressão da aterosclerose quando concentrações séricas de colesterol total, LDL-c e triglicerídeos encontram-se elevados e, contrariamente, o HDL-c encontra-se diminuído (BERENSON *et al*, 1992; TRACY *et al*, 1999; BERENSON *et al*, 1998; XAVIER *et al*, 2013). Estudos histológicos e de microscopia eletrônica mostraram infiltração de macrófagos em vasos coronários na primeira infância, evidenciando que a deposição de lipídeos intracelulares começa muito cedo (BERENSON *et al*, 1992; LI *et al*, 2003). A HDL é lipoproteína considerada protetora contra a aterosclerose devido à retirada de colesterol dos macrófagos e células espumosas nas lesões ateroscleróticas (transporte reverso do colesterol), à inibição da síntese de moléculas de adesão vascular (ação anti-inflamatória) e pela inibição da oxidação da LDL (efeito antioxidante) (LUSIS, 2000; LIBBY, 2002).

As alterações lipídicas na infância podem ser de origem primária, porém, muitas vezes elas são secundárias à obesidade, apresentando inclusive subclasses de lipoproteínas mais aterogênicas, como a subfração pequena e densa da LDL (sd-LDL) (BALLESTEROS *et al*, 2005). A partir dos 10 anos de idade, toda criança deve fazer a determinação do colesterol total através do sangue capilar da polpa digital. As crianças que apresentarem colesterol total > 150 mg/dL e < 170 mg/dL deverão ser orientadas em relação à mudança de estilo de vida, devendo repetir o exame anualmente; as crianças com colesterol total > 170 mg/dL deverão ser submetidas à análise completa dos lipídeos, após jejum de 12 horas (GIULIANO *et al*, 2005).

Para a triagem de hipercolesterolemia familiar em crianças a partir de 2 anos, a análise do perfil lipídico deve ser feita naquelas que tenham pais ou avós com história de aterosclerose antes dos 55 anos; tenham pais com colesterol total > 240 mg/dL; crianças que apresentem outros fatores de risco, como hipertensão arterial, obesidade, tabagismo ou dieta rica em gorduras saturadas ou ácidos graxos trans; utilizem medicamentos hipolipêmicos ou sejam portadoras de doenças que cursam com dislipidemia (ex. AIDS, hipotireoidismo); ou que possuam manifestações clínicas de dislipidemias (ex. xantomas, xantelasmas, arco corneal, dor abdominal recorrente, pancreatite) (GIULIANO *et al*, 2005; SANTOS *et al*, 2012).

1.4.2 Obesidade

Em indivíduos adultos, a obesidade é fator determinante de maior morbidade e menor longevidade e está fortemente associada à hipertensão, ao diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) e às dislipidemias, principalmente naqueles indivíduos cuja origem da obesidade se deu na infância (WHO, 2007; O'DONNELL, 2008; JUONALA *et al*, 2011). Além disto, a obesidade parece atuar como agente que potencializa o processo aterosclerótico em decorrência do sinergismo com a inflamação, a dislipidemia e o aumento da relação leptina/adiponectina (PILZ *et al*, 2005). A obesidade está fortemente associada à presença de estrias gordurosas e aumento de lesões vistas por microscopia eletrônica (McGILL; McMAHAN; GIDDING, 2008).

O excesso de peso na infância e na adolescência tem sido associado com várias consequências adversas à saúde em curto e longo prazo, incluindo desequilíbrios metabólicos, como dislipidemia, hiperglicemia e hiperinsulinemia, pressão arterial elevada, bem como várias repercussões psicológicas e sociais. (FALASCHETTI *et al*, 2010; LAWLOR *et al*, 2010; MOKHA, 2010; DANIELS, 2011; JUONALA, 2011; FRIEDEMANN *et al*, 2012). A obesidade em crianças também está relacionada com marcadores inflamatórios, como a PCR-as e IL-6 (FALASCHETTI *et al*, 2010; WHO, 2011; MONTERO *et al*, 2012; WHO, 2012).

Na população de muitos países, os fatores de risco metabólicos, como obesidade e diabetes, estão começando a aparecer em idades precoces. Há descrições de relação direta entre a gravidade da obesidade na infância e o risco de a criança manter-se com sobrepeso ou obesidade na vida adulta (COLE, 2000; KRIES, 2000; TAYLOR *et al* 2000; GIULIANO *et al*, 2005), sendo que a partir da segunda década de vida, a associação se intensifica (CAMPBELL *et al*, 2001). Essa associação parece ser mais forte do que aquela entre peso do indivíduo na vida adulta e o peso de seus pais, sugerindo que fatores ambientais estejam mais implicados na perpetuação da obesidade durante o crescimento e desenvolvimento do que fatores genéticos.

O desequilíbrio no consumo de energia causa excesso de glicose e triglicerídeos circulantes, levando à hipertrofia e hiperplasia dos adipócitos, podendo provocar disfunção dos mesmos e inflamação local. A expansão do tecido adiposo associado à obesidade resulta em angiogênese e aumento do número de fibroblastos e macrófagos no tecido conjuntivo. Além dos adipócitos, as células endoteliais, os fibroblastos e as células do sistema imunológico situadas no tecido

adiposo expandido, podem secretar citocinas inflamatórias (TNF- α , IL-6, e outras) que ativam vias inflamatórias adicionais e contribuem para o aumento da pressão arterial e da resistência à insulina (LIBBY, 2002; BAGALOPAL *et al*, 2011; BOGACKA *et al*, 2011). Em particular, o tecido adiposo visceral libera quantidades maiores de interleucinas e citocinas inflamatórias do que adipócitos de outras regiões (LIBBY, 2002; BOGACKA *et al*, 2011). De fato, o IMC e a medida da circunferência da cintura (indicadora de obesidade abdominal) estão associados com elevação da pressão arterial na infância (FALASCHETTI *et al*, 2010; LAWLOR *et al*. 2010; TAYLOR *et al* 2000). Além disto, o excesso de peso em crianças e adolescentes está significativamente associado com resistência à insulina na idade adulta (LI *et al*, 2003; STEINBERGER; DANIELS, 2003).

1.4.3 Síndrome Metabólica

O excesso de peso associado ao acúmulo de gordura na região abdominal está relacionado com maior risco de DCV em adultos. Em geral, os indivíduos portadores de obesidade central apresentam também dislipidemias, resistência à insulina e/ou hipertensão arterial sistêmica (HAS), condições que, em conjunto, caracterizam a síndrome metabólica (SM) (SPOSITO *et al*, 2007; WHO, 2007; HUANG *et al*, 2008). O estudo da SM tem sido dificultado pela ausência de consenso na sua definição e nos pontos de corte dos seus componentes, com repercussões na prática clínica e nas políticas de saúde. A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o *National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) formularam definições para a SM. A definição da OMS preconiza como ponto de partida a avaliação da resistência à insulina ou do distúrbio do metabolismo da glicose, o que dificulta a sua utilização. A definição do NCEP-ATP III foi desenvolvida para uso clínico e não exige a comprovação de resistência à insulina. Pela sua simplicidade e praticidade, é a definição recomendada pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (CARVALHO *et al*, 2005). Em 2007, a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose definiu que o diagnóstico de SM em adultos requer a presença de obesidade abdominal como condição essencial e dois ou mais dos seguintes critérios: hipertrigliceridemia, hipertensão, HDL-c baixo e hiperglicemia (SPOSITO *et al*, 2007).

Para crianças e adolescentes, não existe consenso sobre os critérios de definição da SM, embora vários pesquisadores utilizem o termo também para este grupo populacional. Sendo assim, no presente estudo, consideramos o conceito preconizado para diagnóstico no Brasil pela a IV Diretriz sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose em adultos e utilizamos como base para os pontos de corte das variáveis em crianças descritas na I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (GIULIANO *et al*, 2005). Indivíduos com SM são, em qualquer caso, beneficiados pela redução de peso, prática de atividade física, diminuição da pressão arterial, e redução do colesterol e da glicemia (WHO, 2007).

1.4.4 Diabetes *mellitus*

Nas últimas décadas, tem-se verificado aumento mundial na incidência de diabetes *mellitus* (DM) na infância e na adolescência. Dentre as várias formas de diabetes, observa-se aumento crescente do diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) nos jovens, com características fisiopatológicas similares àquelas dos adultos (KITAGAWA *et al*, 1994; PINHAS-HAMIEL *et al*, 1996; ROSEMBLOOM *et al*, 1999, STEINBERGUER, DANIELS, 2003; BALAGOPAL *et al*, 2011).

Em geral, a fisiopatologia do DM2 se caracteriza pela combinação de resistência à insulina (RI) e incapacidade das células beta em manter secreção adequada de insulina. A resistência à insulina pode estar relacionada a fatores genéticos e raciais, à puberdade, à obesidade e ao peso ao nascimento. Assim como em indivíduos adultos, em crianças a resistência à insulina está associada à obesidade abdominal, à hipertrigliceridemia e à história familiar de DM2 (CISNEROS-TAPIAS *et al*, 2005; BALAGOPAL *et al*, 2011).

Na puberdade, a resistência insulínica está aumentada, sendo compensada por aumento da secreção de insulina. Nesta fase, em função do aumento de hormônios esteróides sexuais, há profundas mudanças na composição corporal e no perfil de secreções hormonais. O aumento do hormônio do crescimento (GH) pode ser determinante para a resistência insulínica. Indivíduos predispostos podem não se adaptar a essa situação e, na presença de defeito na secreção de insulina, correm o risco de desenvolver DM2 na puberdade (TRAVERS *et al*, 1995, *apud* GIULIANO *et al*, 2005).

O início precoce do DM2 sugere que crianças e adolescentes portadores desta desordem estarão, também, em risco de desenvolvimento precoce de DCV. Assim, devem-se observar atentamente os sinais que indicam o desenvolvimento de resistência à insulina e intolerância à glicose, como a hiperinsulinemia e a hiperglicemia, pois o reconhecimento precoce destes problemas conduz ao tratamento adequado e melhor controle da glicose sanguínea, diminuindo a chance de desenvolver DM2 quando adulto (STEINBERGUER, DANIELS, 2003).

1.4.5 Hipertensão arterial

De acordo com a V Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, a hipertensão arterial sistêmica caracteriza-se pela presença de valores pressóricos além do recomendado e de forma persistente, constituindo-se em uma das doenças crônicas de maior prevalência no mundo (JÚNIOR *et al*, 2006). Em 1948, pensava-se que a pressão arterial elevada era necessária para forçar o sangue através das artérias endurecidas das pessoas idosas e que era elemento normal do envelhecimento e, por isto, era comum ignorar elevações instáveis da pressão sanguínea e a hipertensão isolada era raramente levada a sério. O estudo de Framingham dissipou esse mito e mostrou que a pressão arterial estava diretamente associada ao risco cardiovascular, independentemente de quão instável. Além disto, foi relatado que a hipertensão sistólica isolada também era poderoso indicador de DCV. O estudo de Framingham e outros estudos epidemiológicos demonstraram que a pressão sistólica e diastólica tem associação constante, independente, gradual e positiva com eventos cardiovasculares. Mesmo os valores normais/elevados de pressão arterial estão associados com risco aumentado de DCV (O'DONNELL *et al*, 2008). Assim, é consenso que a hipertensão arterial sistêmica é um dos principais fatores de risco para doenças cerebrovascular, coronariana e para falência cardíaca e renal. Além disto, ela geralmente está associada com outros fatores de risco como obesidade, dislipidemia, hiperglicemia, que ajudam a aumentar o risco cardiovascular atribuível a qualquer valor de pressão arterial (WHO,2007).

Existem fortes indícios de que a hipertensão arterial sistêmica no adulto teve o seu início na infância. A elevação da pressão arterial durante a infância causa mudanças cardíacas estruturais e funcionais, sendo importante contribuinte para o aumento do risco cardiovascular na vida adulta. Portanto, a detecção e o controle da pressão arterial elevada

deve começar o mais cedo possível (LA DE HOOG *et al*, 2012; BERG *et al*, 2013). Embora o tratamento da pressão arterial elevada seja benéfico, adultos hipertensos tratados e bem controlados ainda apresentam taxa de mortalidade maior em comparação com as pessoas normotensas (LAWLOR *et al*, 2004).

Dentre os fatores modificáveis da hipertensão arterial na infância encontram-se inúmeras variáveis, como baixo peso ao nascer, tabagismo durante a gravidez, duração da amamentação, IMC materno e obesidade infantil (BERG *et al*, 2013). Além disto, ocorre relação direta entre o grau da obesidade e o risco de HAS na infância (GIULIANO *et al*, 2005). A hipertensão tem forte associação com sedentarismo. Indivíduos adultos classificados como sedentários apresentam risco de até 30% de se tornarem hipertensos (FAGARD, 2005).

A infância pode ser um período de maior sensibilidade ao consumo de sal. Foi demonstrado que o excesso de ingestão de sódio por recém-nascidos poderia aumentar a pressão arterial, enquanto a restrição de sal no primeiro ano de vida retardou significativamente o surgimento de hipertensão arterial na infância (GUARDAMAGNA *et al*, 2012).

1.4.6 Alimentação

Os padrões dietéticos podem modular diferentes aspectos do processo aterosclerótico e os fatores de risco cardiovascular, como dislipidemias, resistência à insulina e hiperglicemia, hipertensão arterial, disfunção endotelial e inflamação (DANIELS *et al*, 2011; SANTOS *et al*, 2013).

O consumo elevado de colesterol, ácidos graxos saturados (AGS), gordura *trans* e sal, e baixa ingestão de frutas, legumes e peixes estão ligados ao risco cardiovascular (WHO, 2011). As frutas e os vegetais podem promover a saúde cardiovascular por meio da ação de uma variedade de micronutrientes, antioxidantes, fitoquímicos, flavonoides, fibras e potássio (WHO, 2007). A gordura total e, principalmente, os AGS, podem aumentar o LDL-c, assim como a sua substituição por ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e ácidos graxos polinsaturados (AGPI) pode diminuir os valores de colesterol total, LDL-c e triglicerídeos. (GRUNDY, S.M., 1986 *apud* SANTOS *et al*, 2013; MENSINK, R.P.; KATAN, M.B., 1987 *apud* SANTOS *et al*, 2013; KRIS-ETHERTON *et al*, 1999 *apud* SANTOS *et al*, 2013). O aumento do consumo de gordura *trans* pode aumentar a concentração de LDL-c, diminuir a concentração de HDL-c, e elevar os valores de marcadores inflamatórios, como TNF- α , IL-6 e PCR-as, envolvidos na disfunção

endotelial aumentando o risco de DAC (HAN *et al*, 2002 *apud* SANTOS *et al*, 2013; BAER *et al*, 2004 *apud* SANTOS *et al*, 2013). Em geral, a ingestão de gordura superior a um terço do total de calorias, leva ao ganho de peso e a resistência à insulina independente do ganho de peso (ZIMMERMANN; AEBERLI, 2008; SANTOS *et al*, 2013). Por outro lado, a ingestão de gorduras inferior a um quinto do total calórico aumenta o risco de ingestão inadequada de vitamina E e ácidos graxos essenciais, contribuindo com mudanças indesejáveis nas concentrações de HDL-c e triglicerídeos (WHO, 2007; SANTOS *et al*, 2013).

A quantidade de sal na dieta é importante determinante da pressão arterial e risco cardiovascular em geral. Além disto, consumo frequente de alimentos ricos em energia (gorduras e açúcares), como os processados industrialmente, promove a obesidade (WHO, 2011).

Uma dieta cardioprotetora deve consistir de variedade de alimentos visando alcançar uma dieta saudável para manter desejáveis o peso corporal, o perfil lipídico e a pressão arterial (WHO, 2007). A ingestão total de gordura e de AGS por crianças maiores de dois anos deve ser limitada a 30% e a 7-10% das calorias diárias, respectivamente, enquanto o consumo de colesterol deve ser limitado a 300 mg/dia. O consumo de AGMI e AGPI deve somar 20% das calorias totais e gordura trans deve ser evitada. A ingestão de proteínas e carboidratos deve representar 15-20% e 50-55% das calorias diárias, respectivamente. A ingestão diária de fibra deve ser, pelo menos, o valor da idade acrescida de 5 g para as crianças pequenas e até 14 g/1.000 kcal para crianças maiores e adolescentes (SANTOS *et al*, 2013).

1.4.7 Atividade física

Aproximadamente 3,2 milhões de mortes anuais em adultos são atribuíveis à atividade física insuficiente. Pessoas insuficientemente ativas têm 20 a 30% mais risco de mortalidade por qualquer causa. Em 2008, 31,3% de jovens com 15 anos ou mais de idade (28,2% homens e 34,4% mulheres) eram insuficientemente ativos fisicamente. Em adultos, estima-se que a participação em 150 minutos de atividade física moderada por semana reduz cerca de 30% o risco de DAC e 27% o risco de DM (WHO, 2011). As recomendações para crianças e adolescentes não preconizam monitoramento cuidadoso da intensidade da atividade física, sendo flexível a combinação de atividades moderadas e vigorosas (Department of Health and Human Service, 2008). Para crianças e adolescentes de 5 a 17 anos, recomenda-se acumular diariamente 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa.

Atividades de intensidade vigorosa devem ser incorporadas pelo menos três vezes por semana para melhorar biomarcadores de saúde cardiovascular (WHO, 2007; WHO, 2010; HOLMAN; CARSON; JANSSEN, 2011). Atividades físicas moderadas são aquelas que precisam de algum esforço físico e por isso os batimentos cardíacos ficam mais rápidos e a respiração fica mais forte que o normal. Atividades físicas vigorosas são aquelas que precisam de grande esforço físico e que fazem os batimentos cardíacos ficar muito mais rápidos e a respiração muito mais forte que o normal (Department of Health and Human Service, 2008; WHO, 2010).

A atividade física melhora a função endotelial, aumentando a vasodilatação e a função vasomotora. A atividade física contribui para a perda de peso, o controle da glicemia, da pressão arterial, do perfil lipídico e da sensibilidade à insulina (WHO, 2007; Department of Health and Human Service, 2008; MCGILL; McMAHAN; GIDDING, 2008; DANIELS *et al*, 2011; WHO, 2011; HUFFMAN *et al*, 2012). Além disto, a realização de atividade física de forma regular por crianças e adolescentes ajuda a construir e a manter articulações, músculos e ossos saudáveis; ajuda no controle do peso, reduzindo a gordura e aumentando a massa muscular; previne ou retarda o desenvolvimento de hipertensão arterial e ajuda a reduzir os níveis da pressão arterial em adolescentes hipertensos, além de reduzir a depressão e a ansiedade (GIULIANO *et al*, 2005; DANIELS *et al*, 2011). A atividade física de intensidade moderada a elevada está associada com níveis mais baixos de massa gorda no início da adolescência (FALASCHETTI *et al*, 2010).

Além disto, crianças e jovens fisicamente ativos são mais propensos a se envolver em comportamentos saudáveis e menos predispostos àqueles que comprometem a saúde (AL-HAZZAA, 2011; DANIELS, 2011; SIMÃO *et al*, 2013).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo foi identificar a prevalência de fatores de risco para as doenças cardiovasculares na população infantil e adolescente matriculada na rede pública de ensino no município de Botuverá-SC e que participaram deste estudo. Além disto, o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito da prática continuada de atividades físicas recreativas, associada à orientação nutricional qualitativa, nos fatores de risco para as DCV em crianças e adolescentes com dislipidemias e/ou obesidade abdominal no município de Guabiruba-SC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a prevalência de sobrepeso, obesidade, gordura corporal e obesidade abdominal, por meio das medidas antropométricas (peso, altura, dobras cutâneas, circunferência da cintura e medida do quadril);
- Identificar a prevalência de pressão arterial elevada;
- Identificar a prevalência de dislipidemias, por meio das medidas dos parâmetros lipídicos séricos (colesterol total, HDL-colesterol, triglicerídeos e LDL-pequena e densa);
- Identificar a prevalência de hiperglicemia, hiperinsulinemia e resistência à insulina, por meio das medidas dos marcadores glicêmicos (glicose e insulina);
- Identificar a prevalência de inflamação subclínica, por meio das medidas dos parâmetros do perfil inflamatório (ácido úrico e PCR-as);
- Instituir programa de atividades físicas recreativas e promover orientação nutricional qualitativa durante quatro meses;
- Quantificar e aferir os marcadores de risco para as DCV antes e após o período de intervenção com atividade física e orientação nutricional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 PREVALÊNCIA DOS FATORES DE RISCO

Todos os estudantes matriculados na rede pública de ensino no município de Botuverá-SC ($n = 587$) foram convidados a participar do estudo. Inicialmente, os objetivos do estudo foram apresentados aos professores, estudantes e responsáveis legais. Do total, 399 crianças e adolescentes cursando o ensino fundamental (6-15 anos) aceitaram participar do estudo.

O tamanho mínimo da amostra (n) necessária para estimar a proporção de crianças com obesidade abdominal, detectada pela medida elevada da circunferência da cintura, foi calculado pelas fórmulas [$n_0 = z^2 \cdot p(1-p)/E_0^2$] e [$n = N \cdot n_0 / N + n_0$] onde, n^0 = tamanho da amostra para estimar proporção (prevalência) e n = tamanho mínimo da amostra corrigido levando-se em consideração a população total estudada (N); z = valor z da distribuição amostral levando-se em consideração o nível de confiança desejado (1,96; 2 desvios padrão = 95%); E_0^2 = erro amostral tolerado e; p = proporção conhecida. Considerou-se, ainda, 30,4% de prevalência de obesidade abdominal, com erro tolerável de 3,0%, confiança de 95%. A prevalência de obesidade abdominal de 30,4% foi observada em estudo anterior realizado no município de Guabiruba-SC (ROSINI *et al*, 2012). Assim, 356 crianças seria o número mínimo de estudantes a ser avaliado.

A participação das crianças e dos adolescentes neste estudo foi condicionada à autorização prévia dos pais ou responsáveis legais, além da autorização expressa dos dirigentes de ensino, bem como à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução CNS 466/2012 do Ministério da Saúde.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Estudos com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob nº 26960914.6.0000.0121 (Anexo 1) e teve a concordância da Secretaria Regional de Saúde, Secretaria Regional de Educação, Prefeitura Municipal de Botuverá e Escolas participantes.

3.1.1 Coleta de amostras

Amostra sanguínea (10 mL) foi coletada após jejum de 12-14 h utilizando-se sistemas a vácuo, em tubos sem anticoagulantes e por profissionais especializados, para as análises laboratoriais. Os tubos foram centrifugados imediatamente a 750 x g, por 10 min, e o soro foi

congelado a -80 °C para posterior análise, observando-se os períodos de estabilidade de cada analito bioquímico. Todas as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Lipídeos, Antioxidantes e Aterosclerose do Departamento de Análises Clínicas da UFSC e no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC.

3.1.2 Análise antropométrica e aferição da pressão arterial

Foram aferidos o peso (kg) e a altura (m), com equipamento (Welmy, São Paulo-SP), constituído de balança com capacidade para 200 kg e escala de 100 g e estadiômetro com capacidade até 2,0 m e escala de 0,5 cm. Para a aferição do peso corporal, os alunos estavam descalços e vestindo roupas leves, permanecendo de pé sobre a balança, com os pés unidos, o peso igualmente distribuído em ambos os pés e os braços estendidos ao lado do corpo. Para a aferição da altura, os alunos permaneceram de pé no centro da balança, com os braços estendidos ao lado do corpo, com a cabeça erguida e livre de adereços e olhando para um ponto fixo na altura dos olhos. As pernas estavam paralelas e formando um ângulo reto com os pés. Idealmente, encostando os calcanhares, as panturilhas, os glúteos, as escápulas e parte posterior da cabeça (região do occipital) no estadiômetro. A régua foi posicionada até o ponto mais alto da cabeça com pressão suficiente para comprimir o cabelo (BRASIL, 2011).

O índice de massa corporal (IMC) foi estimado segundo a equação [peso/altura ao quadrado]. Além disto, foi feita a estratificação do IMC com base nas curvas de crescimento para a determinação do percentil de IMC por idade (CDC, 2002).

A medida da circunferência da cintura (CC) foi realizada com fita métrica inelástica, com escala de 0,1 cm, estando o indivíduo na posição ortostática, ao final da expiração, no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca superior (TAYLOR *et al*, 2000; SPOSITO *et al*, 2007). A medida da circunferência do quadril também foi realizada utilizando-se a fita inelástica. Foram calculadas, ainda, as relações CC/Altura e CC/Quadril.

As medidas das dobras cutâneas foram aferidas com adipômetro (Cescorf Científico, Porto Alegre-RS) com sensibilidade de 0,1 cm, amplitude de leitura de 88 mm e pressão de 10 g/mm². A aferição da dobra cutânea tricipital (TR) foi realizada na face posterior do braço, paralelamente ao eixo longitudinal, no ponto que compreende a metade

da distância entre a borda superolateral do acrômio e o olecrano. A aferição da dobra cutânea subescapular (SE) foi realizada obliquamente em relação eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula. O percentual de gordura corporal (%G) foi estimado por meio de equações descritas por Slaughter *et al.* (1988) e utilizando-se os valores das dobras cutâneas tricipital e subescapular.

A aferição da pressão arterial foi realizada com esfigmomanômetro e manguito infantil, após repouso de 5 min e, preferencialmente, no braço direito. Os valores da pressão arterial foram estratificados conforme o sexo, a idade e o percentil de altura (GIULIANO *et al.*, 2005).

3.2 ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM ATIVIDADE FÍSICA E ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL

Todos os estudantes matriculados em uma escola da rede pública de ensino no município de Guabiruba-SC (n = 450) foram convidados a participar do estudo. Essa escola foi escolhida por apresentar um número grande de alunos, ter localização de fácil acesso e por apresentar grande número de crianças portadoras de fatores de risco para DCV (ROSINI, 2013). Utilizou-se, portanto, amostragem probabilística por conveniência ou acessibilidade. Inicialmente, 173 alunos realizaram a coleta de sangue e a aferição das medidas antropométricas. Esses alunos foram, então, classificados de acordo com o sexo e idade, e a partir daí, estratificados conforme a medida da circunferência da cintura e os valores séricos de colesterol total e de glicose. Após a estratificação, o *website Research Randomizer* (2008) foi utilizado para fazer a randomização dos participantes em três grupos: *i*) Grupo controle, cujos participantes não foram submetidos a nenhum tipo de intervenção; *ii*) Grupo AFN, cujos participantes participaram de atividades físicas e receberam orientação nutricional durante quatro meses e; *iii*) Grupo AF, com participantes que participaram apenas das atividades físicas. Após quatro meses de intervenção, nova coleta de sangue e das medidas antropométricas foi realizada.

Ao final do estudo, foram avaliadas 74 crianças e adolescentes com dislipidemias e/ou obesidade abdominal (8-14 anos) que participaram de ambas as etapas de coletas de dados e que apresentavam totais condições para a prática de atividades físicas. O grupo controle foi composto por 28 estudantes, e os grupos AFN e AF com 23 indivíduos cada.

Figura 3 Divisão dos grupos de estudo de intervenção em Guabiruba – SC.

As atividades físicas foram realizadas na escola no período extraclasse e sob a responsabilidade de professor de Educação Física. As atividades, compostas por jogos de futebol, basquete e dança, foram desenvolvidas durante uma hora diária, duas vezes por semana, com o objetivo de se aproximar da recomendação da OMS de praticar atividades de intensidade vigorosa pelo menos três vezes por semana para melhorar biomarcadores de saúde cardiovascular (WHO, 2007; WHO, 2010; HOLMAN; CARSON; JANSSEN, 2011).

A orientação nutricional proposta foi qualitativa, sem adoção de dieta específica e/ou individualizada, e com incentivo à alimentação saudável, com base no aumento do consumo de frutas, legumes e verduras e diminuição do consumo de doces e frituras. A orientação foi realizada de forma coletiva, com reuniões a cada três semanas, em um total de quatro reuniões ao longo do estudo. As atividades propostas foram de forma didática, com auxílio de vídeos, gincanas, atividades práticas com a possibilidade de observar a quantidade de açúcar, sal e gordura presentes em vários alimentos frequentemente consumidos pelos jovens e elaboração de lanches criativos e saudáveis.

A participação das crianças e dos adolescentes neste estudo foi condicionada à autorização prévia dos pais ou responsáveis legais, além da autorização expressa dos dirigentes de ensino, bem como à assinatura

do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução CNS 466/2012 do Ministério da Saúde.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética para Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob nº 03626512.4.0000.0121 (Anexo 2) e teve a concordância da Secretaria Regional de Saúde, Secretaria Regional de Educação, Prefeitura Municipal de Guabiruba e Escola Carlos Maffezzoli.

Amostras de sangue, após jejum de 12-14 h, e medidas antropométricas foram coletadas antes e após o período de quatro meses de intervenção (agosto e dezembro, respectivamente) e uma terceira amostra foi coletada em fevereiro, após as férias escolares, para verificar a manutenção dos eventuais benefícios provocados pelas atividades físicas e orientação nutricional. As coletas de sangue e as medidas antropométricas foram realizadas conforme descrição acima.

3.2.1 Avaliação do consumo alimentar e atividade física

Os dados de consumo alimentar foram coletados por meio da aplicação de questionário, denominado recordatório alimentar de 24 h, em dois dias diferentes, sendo um dia de semana e o outro de final de semana. Além disto, foi aplicado um questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA). Os inquéritos foram aplicados no início e ao final do estudo de intervenção. O cálculo do valor nutritivo dos alimentos consumidos e registrados foi realizado utilizando-se o programa Avanutri®, versão 4.0 (Rio de Janeiro-RJ). As variáveis dietéticas consideradas nessa análise foram ingestão de energia (kcal), carboidratos, proteínas, gordura total, ácidos graxos saturados, polinsaturados e monoinsaturados, como percentagem da ingestão calórica e a quantidade absoluta de colesterol (mg) e de fibras (g).

Além disto, os participantes responderam um questionário com dados sócio-demográficos, história clínica, história familiar e uso de medicamentos. O sedentarismo foi verificado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ (MATSUDO *et al*, 2001).

3.3 MÉTODOS LABORATORIAIS

3.3.1 Análise do perfil lipídico sérico

Os conjuntos de reagentes para as determinações do colesterol total, HDL-c, LDL-c e triglicerídeos foram obtidos da empresa Labtest Diagnóstica S.A. (Lagoa Santa – MG) e as análises bioquímicas foram realizadas em equipamento automatizado Cobas Mira Plus® (Roche Diagnósticos, Basel, Suíça). O controle de qualidade foi realizado utilizando-se soro controle da empresa RANDOX Laboratories Ltda (Antrim, Reino Unido), obtendo-se coeficientes de variação interensaios de 2,5% a 5,4% conforme a análise.

A concentração sérica de colesterol total foi determinada pelo método colorimétrico de ponto final utilizando a reação enzimática de Trinder. Neste método, os ésteres de colesterol são hidrolisados pela enzima colesterol-esterase a colesterol livre e ácidos graxos. O colesterol livre é oxidado pela colesterol-oxidase formando peróxido de hidrogênio que através da ação da peroxidase e juntamente com a 4-aminoantipirina e o fenol forma a antipirilquinoneína, um produto de coloração rosa cuja intensidade é proporcional à quantidade de colesterol na amostra.

A concentração sérica de triglicerídeos foi determinada pelo método colorimétrico de ponto final utilizando a reação enzimática de Trinder. Neste método, a enzima lipase promove a hidrólise dos triglicerídeos liberando glicerol que é convertido em glicerol-3-fostato pela ação da glicerol-3-fosfato desidrogenase. Este é oxidado formando peróxido de hidrogênio que, através da ação da peroxidase e juntamente com a 4-aminoantipirina e o diclorofenol, forma quinoneína, cuja intensidade é proporcional à quantidade de triglicerídeos na amostra.

O HDL-colesterol foi determinado por método homogêneo. Neste método, através da ação de um acelerador, o colesterol livre das lipoproteínas não-HDL é oxidado formando peróxido de hidrogênio, que sofre ação da peroxidase formando um produto incolor. Em seguida, um detergente solubiliza exclusivamente o colesterol da HDL, que também reage com a enzima colesterol oxidase formando peróxido de hidrogênio que, na presença de 4-aminoantipirina e N,N-Bis-(4-sulfobutil)-3-metilamina e sob ação da peroxidase, forma um produto cuja intensidade é proporcional à quantidade de HDL na amostra.

O LDL-colesterol foi estimado pela equação de Friedewald [$LDL-c = CT - (HDL + TG/5)$] (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972). A fração sd-LDL foi determinada após a precipitação seletiva

das demais lipoproteínas com heparina e cloreto de magnésio, conforme procedimento descrito previamente por Hirano et al. (2003) e modificado por Cavalcante e Silva (2012). A quantificação do sd-LDL-colesterol foi feita através do método LDL-c homogêneo, que utiliza um surfactante que solubiliza as lipoproteínas HDL e VLDL. O colesterol solubilizado é consumido em uma reação não formadora de cor. Em uma segunda fase da reação, um novo surfactante solubiliza o colesterol da LDL, que reage com a enzima colesterol-oxidase dando origem ao peróxido de hidrogênio. Em seguida, ocorre uma reação de acoplamento entre o peróxido de hidrogênio, a 4-aminoantipirina e a disulfobutilmetatoluidina sódica (DSBmT), catalisada pela enzima peroxidase, produzindo a quinoneína com absorvância máxima em 546 nm, cuja intensidade é proporcional à presença de sd-LDL na amostra.

O não-HDL-colesterol foi estimado pela diferença entre o valor de colesterol total e o HDL-c ($\text{Não-HDL-c} = \text{CT} - \text{HDL-c}$). O índice de Castelli I foi estimado pela razão $\text{CT}/\text{HDL-c}$ e o índice de Castelli II pela razão $\text{LDL-c}/\text{HDL-c}$ (CASTELLI *et al*, 1983). O tamanho da LDL foi estimada por meio da equação: $[\text{LDL (nm)} = 26,262 - 0,776 (\text{TG mmol/L}/\text{HDL-c mmol/L})]$ (MARUYAMA, IMAMURA & TERAMOTO, 2003).

3.3.2 Análise de marcadores glicêmicos

O conjunto de reagentes para as determinações da glicose sérica foi obtido da empresa Labtest Diagnóstica S.A. A concentração de glicose foi determinada pelo método colorimétrico e de ponto final utilizando a reação de Trinder. Neste método, a glicose é oxidada formando peróxido de hidrogênio, que através da ação catalisadora da peroxidase e juntamente com a 4-aminoantipirina e o diclorofenol forma a antipirilquinoneína, cuja intensidade de cor é proporcional à quantidade de glicose na amostra. O controle de qualidade foi realizado utilizando soro controle da empresa RANDOX Laboratories Ltda (Antrim, United Kingdom), obtendo-se CV interensaios de 4%.

A quantificação da insulina foi realizada por método de quimiluminescência com enzima marcada. Neste método, a fase sólida é revestida com anticorpo monoclonal anti-insulina e a fase líquida é constituída pela enzima fosfatase alcalina conjugada com anticorpo policlonal anti-insulina e fosfatase alcalina conjugada com anticorpo monoclonal anti-anticorpo anti-insulina. Após incubação, o substrato quimioluminescente é adicionado à reação e o sinal gerado é

proporcional à quantidade de insulina da amostra. O procedimento foi realizado em equipamento automatizado *Immolute 2000* (Siemens Healthcare Diagnostic Inc - EUA) com conjunto de reagentes *Siemens Healthcare Diagnostic Inc* - EUA. O controle de qualidade foi realizado com o *Immolute Insulin Controls* nível normal e elevado, tendo como CVs 11,3 e 9,4%, respectivamente.

A resistência à insulina foi estimada utilizando-se a equação (HOMA_i = insulina sérica de jejum (μUI/mL) x glicose sérica de jejum (mg/dL)/405) (MATHEWS *et al*, 1985).

3.3.3 Análise de marcadores inflamatórios

O conjunto de reagentes para a medida do ácido úrico sérico foi obtido da empresa Labtest Diagnóstica S.A. O ácido úrico foi determinado pelo método colorimétrico e de ponto final utilizando a reação de Trinder. Neste método, o ácido úrico é oxidado pela uricase formando peróxido de hidrogênio, este, por sua vez, é utilizado na reação de acoplamento oxidativo com a 4-aminoantipirina e com o ácido di-hidroxi-benzeno-sulfônico, sob ação da enzima peroxidase formando a antipirilquinoneimina, cuja intensidade da cor é proporcional à quantidade de ácido úrico na amostra. O controle de qualidade foi realizado utilizando soro controle da empresa RANDOX Laboratories Ltda (Antrim, United Kingdom), obtendo-se CV interensaios de 4,4%.

A concentração da PCR-as foi avaliada por imunonefelometria. Neste método, são utilizadas partículas de poliestireno revestidas com anticorpo monoclonal anti-PCR que, ao se ligarem com a PCR no soro, aglutinam e dispersam a luz irradiada. A intensidade da luz dispersa depende da concentração da proteína na amostra. O procedimento foi realizado no aparelho automatizado Nefelômetro Behring BN II (Siemens Healthcare Diagnostics Products GMBH - Alemanha), com conjunto de reagentes *Siemens Healthcare Diagnostic Inc* - EUA. Foi utilizado como controle de qualidade RH Control SL/1 (*Siemens Healthcare Diagnostics Inc* - EUA), tendo como CV 2,7%.

3.4 VALORES DE REFERÊNCIA

Para identificar as alterações nos parâmetros pesquisados, foram considerados alguns pontos de corte. Segundo as recomendações da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência, os valores de referência propostos para a faixa etária de 2 a 19 anos para o colesterol total são considerados desejáveis quando menores que 150

mg/dL, limítrofe entre 150 e 169 mg/dL e aumentados quando maiores que 170 mg/dL (GIULIANO *et al*, 2005). Segundo a mesma diretriz, os valores de LDL-c e triglicerídeos são considerados desejáveis quando menores que 100 mg/dL, limítrofes entre 100 e 130 mg/dL e aumentados quando maior que 130 mg/dL. Para o HDL-c, o valor desejável deve ser ≥ 45 mg/dL.

O ponto de corte para o tamanho da LDL foi estabelecido com base nos valores descritos para a população adulta, em vista da ausência desses valores para crianças e adolescentes. Assim, as partículas de LDL com tamanho $> 25,5$ nm foram consideradas menos aterogênicas (Padrão A, ou menor que 40% do LDL-c total), enquanto tamanho $\leq 25,5$ nm foi considerada de maior aterogenicidade (Padrão B, ou maior que 50% do LDL-c total) (AUSTIN, 1988; GRIFFIN *et al*, 1999).

Para o não-HDL-c e índices de Castelli I e II foram utilizados os valores referenciais das variáveis descritas na I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (GIULIANO *et al*, 2005). Dessa forma, obteve-se o valor “desejável” de < 105 mg/dL para o não-HDL-c, $< 3,33$ para o índice de Castelli I e $< 2,22$ para o índice de Castelli II. Para triagem diagnóstica de hipercolesterolemia familiar foram consideradas concentrações de LDL-c ≥ 190 mg/dL (I Diretriz Brasileira sobre Hipercolesterolemia Familiar HF, 2012). O ponto de corte para a glicose sérica de jejum foi de 100 mg/dL. A insulina plasmática de jejum foi considerada normal quando menor que 15 UI/L, limítrofe entre 15 e 20 UI/L e alta quando maior que 20 UI/L. Sendo o ponto de corte para o HOMA 3,16 (GIULIANO *et al*, 2005).

Para a PCR-as considerou-se valores $> 3,0$ mg/L como alto risco, valores entre 1 e 3 mg/L como risco intermediário e valores inferiores a 1 mg/L como baixo risco (IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose, 2007; PEARSON, 2003). Para o ácido úrico, foram considerados os valores de 1,5-6,0 mg/dL (meninos) e 0,5-5,0 mg/dL (meninas) de acordo com Ferraz (1988).

O sobrepeso e a obesidade foram avaliados pelo percentil em relação à idade e sexo, sendo que os estudantes com IMC maior que o percentil 95 foram classificados como obesos e entre o percentil 85 e 95 com sobrepeso, conforme preconiza a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (GIULIANO *et al*, 2005).

Para a classificação de circunferência da cintura elevada, foram utilizados os pontos de corte descritos por Taylor *et al*. (2000) e estratificados por sexo e idade. O estabelecimento de gordura corporal elevada seguiu as recomendações de Lohman (1987). O ponto de corte utilizado para a relação CC/Altura foi menor que 0,512 (FREEDMAN *et*

al, 2007). Os valores de pressão arterial foram estratificados por sexo, idade e percentil de altura conforme preconiza a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência, sendo a pressão arterial normal caracterizada por percentil menor que 90; pré-hipertensão por percentis entre 90 e 95 ou sempre que a pressão arterial for maior 120/80 mm/Hg; hipertensão grau I por percentis entre 95 e 99 acrescido de 5 mmHg e hipertensão grau II por percentil maior que 99 acrescido de 5 mmHg (GIULIANO *et al*, 2005).

O diagnóstico da SM foi estabelecido pela presença de obesidade abdominal (identificada pela presença da circunferência da cintura elevada, de acordo com sexo e idade) e de pelo menos mais duas das seguintes variáveis: triglicerídeos ≥ 100 mg/dL, HDL-c $< 45,0$ mg/dL, glicose de jejum ≥ 100 mg/dL ou pressão arterial \geq percentil 90 (de acordo com gênero, idade e altura).

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados quantitativos estão na forma de média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil. Os dados categóricos estão na forma de valor absoluto e percentual. Para a análise estatística dos parâmetros bioquímicos e antropométricos, os dados foram primeiramente submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Os dados quantitativos sem distribuição Gaussiana foram transformados logaritmicamente e o teste de normalidade foi aplicado novamente.

As diferenças dos parâmetros entre os gêneros foram detectadas pelo teste *t* de Student ou pelo teste de Mann-Whitney para os dados com distribuição Gaussiana ou não, respectivamente. As diferenças entre status nutricionais foram avaliadas pela análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ou Kruskal-Wallis e teste de Dunn para dados com ou sem distribuição Gaussiana, respectivamente. Para os dados categóricos foram utilizados o teste de Qui-quadrado ou teste exato de Fischer.

Os efeitos do exercício físico e da orientação nutricional intragrupos foram avaliados por meio do teste *t* pareado de Student ou teste de Wilcoxon, para dados com ou sem distribuição Gaussiana, respectivamente. A manutenção após três meses das alterações promovidas pelas intervenções foi avaliada pela análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas (*One Way RM ANOVA*) ou teste de Friedman (*Repeated Measures ANOVA on Ranks*) para os dados com ou sem distribuição Gaussiana, respectivamente, seguida por teste complementar de Tukey. As diferenças intergrupos foram avaliadas pela

ANOVA e teste de Tukey ou Kruskal-Wallis e teste de Dunn, para dados com ou sem distribuição Gaussiana, respectivamente.

Diferenças com $P \leq 0,05$ foram consideradas estatisticamente significativas. As análises foram realizadas utilizando-se o software *SigmaPlot* v. 12.0 (Systat Software Inc. (SSI), San Jose, Califórnia, EUA) ou *MedCalc*® v 12.3.0.0 (MedCalc Software bvba 1993-2012, Broekstraat, Mariakerke, Bélgica).

4 RESULTADOS

4.1 PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS

Participaram deste estudo 399 crianças e adolescentes matriculados na rede pública do município de Botuverá-SC, representando 68% dos estudantes entre 6 e 15 anos, sendo 208 (52,1%) meninas. A média de idade dos participantes foi de $10,5 \pm 2,9$ anos.

4.1.1 Características antropométricas

As principais características antropométricas avaliadas podem ser observadas na Tabela 1. Não houve diferenças significativas em relação ao peso, altura, IMC e medidas da CC e do quadril. Por outro lado, a relação CC/altura, CC/Quadril e %G se apresentaram estatisticamente maiores nos meninos, ao contrário das medidas das dobras cutâneas tricipital e subescapular, que foram maiores nas meninas.

Tabela 1 - Características antropométricas da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p¹
Idade (anos)	10,5 ± 2,9	10,8 ± 2,9	10,2 ± 2,9	0,058
Peso (kg)	41,3 ± 15,0	41,9 ± 14,6	40,6 ± 15,5	0,205
Altura (m)	1,44 ± 0,2	1,45 ± 0,2	1,43 ± 0,2	0,082
IMC (kg/m ²) ^a	19,1 ± 4,0	19,0 ± 4,6	19,1 ± 3,6	0,861
CC (cm) ^a	65,7 ± 11,5	65,4 ± 11,1	66,1 ± 11,9	0,572
CC/Altura	0,45 ± 0,07	0,44 ± 0,08	0,5 ± 0,06	0,024
Quadril (cm)	77,9 ± 13,2	78,9 ± 13,6	77,0 ± 12,6	0,135
CC/Quadril	0,8 ± 0,06	0,8 ± 0,06	0,85 ± 0,06	<0,001
Dobra Tricipital (mm)	15,4 ± 7,7	16,2 ± 7,4	14,6 ± 8,0	0,004
Dobra Subescapular (mm)	10,0 ± 5,6	10,4 ± 4,2	9,5 ± 6,8	<0,001
Gordura Corporal (%)	16,4 ± 11,0	11,9 ± 10,8	21,3 ± 8,8	<0,001

Resultados expressos como média ± DP. IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura. ^aCalculado em relação ao sexo e idade. ¹Comparação entre gêneros.

Considerando o percentil de IMC segundo sexo e idade, 13% dos estudantes estavam com sobrepeso e 11,5% com obesidade. Entre as meninas, 13,9% se encontraram com sobrepeso e 8,6% com obesidade, enquanto que para os meninos esses valores foram 12,0% e 16,6%, respectivamente (Tabela 2).

A gordura corporal foi considerada elevada em 32,8% dos estudantes, sendo que a prevalência nos meninos (50,7%) foi significativamente maior que nas meninas (16,3%). Em relação à obesidade abdominal, 26,8% dos estudantes apresentaram valores aumentados de circunferência da cintura, sem diferença significativa entre os sexos. Além disto, 16,5% dos participantes tinham a razão CC/altura além dos valores recomendados (Tabela 2).

Tabela 2 - Prevalência de sobrepeso, obesidade, gordura corporal e obesidade abdominal da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros Alterados	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p¹
Sobrepeso ^a	53 (13,3)	30 (13,9)	23 (12,0)	0,555
Obesidade ^a	46 (11,5)	18 (8,6)	28 (16,6)	0,083
Gordura corporal ^a	131 (32,8)	34 (16,3)	97 (50,7)	<0,001
Circunf. da Cintura ^a	107 (26,8)	57 (27,4)	50 (26,2)	0,821
CC/Altura aumentada	66 (16,5)	32 (15,4)	34 (17,8)	0,589

Resultados expressos como valor absoluto e (%). CC: circunferência da cintura.

^aCalculado em relação ao sexo e idade. ¹Comparação entre os gêneros.

Conforme esperado, quando os indivíduos foram estratificados de acordo com o status nutricional, todos os parâmetros antropométricos apresentaram valores significativamente aumentados em relação aos estudantes eutróficos (Tabela 3). Igualmente, o percentual de gordura corporal aumentou de forma crescente com o status nutricional (eutróficos < obesidade abdominal < sobrepeso < obesidade) (Tabela 3). Vale notar que a prevalência de estudantes com obesidade abdominal (medida pela circunferência da cintura ou CC/Alt) foi significativamente elevada nos indivíduos obesos e com sobrepeso, indicando maior gravidade devido à associação de obesidade abdominal com obesidade periférica (Tabela 4).

Tabela 3 - Características antropométricas de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Eutrófico* n = 268	Eutrófico com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obeso n = 46	p
Peso (kg)	36,9 ± 11,6 ^a	51,0 ± 14,6 ^b	46,2 ± 15,4 ^b	54,1 ± 20,1 ^b	<0,001
Altura (m)	1,43 ± 0,17 ^a	1,54 ± 0,16 ^b	1,44 ± 0,16 ^a	1,42 ± 0,15 ^a	0,003
IMC (kg/m ²)**	17,5 ± 2,1 ^a	20,6 ± 2,5 ^b	21,6 ± 3,3 ^c	25,5 ± 4,3 ^d	<0,001
CC (cm)**	60,8 ± 7,7 ^a	76,7 ± 8,5 ^b	72,4 ± 9,8 ^b	78,8 ± 13,9 ^b	<0,001
CC/Altura	0,42 ± 0,04 ^a	0,50 ± 0,02 ^b	0,50 ± 0,04 ^b	0,54 ± 0,05 ^b	<0,001
Quadril (cm)	73,9 ± 10,8 ^a	87,9 ± 11,0 ^b	83,3 ± 13,1 ^b	88,2 ± 15,4 ^b	<0,001
CC/Quadril	0,82 ± 0,05 ^a	0,87 ± 0,04 ^b	0,87 ± 0,07 ^b	0,90 ± 0,06 ^b	<0,001
Gordura Corporal (%)	12,5 ± 8,0 ^a	18,6 ± 10,4 ^b	21,8 ± 11,0 ^b	31,2 ± 11,0 ^c	<0,001

Resultados expressos como média ± DP. IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura. **Calculado em relação ao gênero e idade. *Calculado como IMC e CC normal para o gênero e idade. Letras sobrescritas diferentes representam diferenças estatisticamente significativas (ANOVA e teste complementar de Tukey).

Tabela 4 - Prevalência de obesidade abdominal de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros Alterados	Eutróficos n = 268	Sobrepeso n = 53	Obeso n = 46	p
Circunferência da Cintura ^a	32 (10,7)	36 (67,9)	39 (84,8)	<0,001
CC/Altura	32 (10,7)	23 (43,4)	36 (78,3)	<0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). ^aCalculado em relação ao sexo e idade.

4.1.2 Pressão arterial

Valores elevados de pressão arterial foram verificados em 31,1% das crianças e adolescentes, sendo que a pré-hipertensão foi verificada em 14,0% dos participantes, a hipertensão I e II em 11,8% e 5,3% dos estudantes, respectivamente. Não houve diferenças nas prevalências entre meninos e meninas (Tabela 5). Estratificando-se os estudantes pelo status nutricional, observou-se elevada prevalência de pré-hipertensão nas crianças e adolescentes com obesidade abdominal. Além disto, houve aumento na prevalência de hipertensão grau I e II nos estudantes com obesidade abdominal e com sobrepeso, mas principalmente naqueles com obesidade geral (Tabela 6).

Tabela 5 - Prevalência de pré-hipertensão e hipertensão arterial da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetro	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p¹
Pré-hipertensão ^a	56 (14,0)	27 (13,0)	29 (15,2)	0,565
Hipertensão I ^a	47 (11,8)	24 (11,5)	23 (12,0)	0,878
Hipertensão II ^a	21 (5,3)	12 (5,8)	9 (4,7)	0,661

Resultados expressos como valor absoluto e (%). ^aCalculado em relação ao sexo, idade e percentil de altura. ¹ Comparação entre gêneros.

Tabela 6 - Prevalência de pré-hipertensão e hipertensão arterial de acordo com o status da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Eutrófico* n = 268	Eutrófico com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obeso n = 46	p
Pré-hipertensão ^a	34 (12,7)	8 (25,0)	9 (17,0)	1 (2,2)	0,022
Hipertensão I ^a	21 (7,9)	6 (18,7)	6 (11,3)	14 (30,4)	<0,001
Hipertensão II ^a	4 (1,5)	2 (6,3)	4 (7,5)	9 (19,6)	<0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). ^aCalculado em relação ao sexo, idade e percentil de altura. *Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade.

4.1.3 Parâmetros lipídicos

A Tabela 7 apresenta os valores dos parâmetros lipídicos. Observa-se que, em média, as concentrações de CT e não-HDL-c se apresentaram elevadas tanto em meninas quanto em meninos, e o LDL-c se apresentou na faixa limítrofe em ambos os sexos. O tamanho médio da partícula de LDL também esteve elevado em ambos os sexos, sendo que as meninas apresentaram valores estatisticamente maiores que os meninos. As concentrações de triglicerídeos e os índices de Castelli I e II estiveram dentro das faixas desejáveis, porém, as meninas apresentaram valores de TG significativamente aumentados em relação aos meninos.

Tabela 7 - Concentração sérica dos parâmetros da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros (mg/dL)	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p¹
CT	173,4 ± 32,6	173,6 ± 31,3	173,2 ± 34,0	0,940
HDL-c	54,9 ± 13,1	54,6 ± 13,0	55,3 ± 13,2	0,574
Não-HDL-c	118,5 ± 29,1	119 ± 24,4	117,9 ± 28,8	0,826
Triglicerídeos	72,7 ± 32,6	78,0 ± 32,6	67,0 ± 31,7	<0,001
LDL-c	104,0 ± 27,0	103,4 ± 26,9	104,6 ± 27,2	0,683
sd-LDL-c	37,9 ± 20,9	39,4 ± 22,3	36,4 ± 19,2	0,359
sd-LDL-c (%)*	36,8 ± 17,7	38,3 ± 18,8	35,1 ± 16,4	0,096
LDL (nm)	25,8 ± 0,3	25,7 ± 0,3	25,8 ± 0,3	<0,001
Castelli I	3,3 ± 0,7	3,3 ± 0,8	3,2 ± 0,7	0,408
Castelli II	2,0 ± 0,6	2,0 ± 0,7	2,0 ± 0,6	0,813

CT: Colesterol Total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração LDL pequena e densa. ¹ Comparação entre gêneros. * Em relação ao LDL-c.

A estratificação dos estudantes pelo status nutricional em eutróficos, com obesidade abdominal, com sobrepeso e obesos mostrou que o excesso de peso provocou aumento significativo na concentração de triglicerídeos e de sd-LDL-c e no tamanho da partícula de LDL ($p < 0,001$; Tabela 8). Diferenças significativas na diminuição da concentração de HDL-c e no percentual de sd-LDL-c em relação ao LDL-c total foram verificadas somente entre estudantes eutróficos e obesos. Consequentemente, os índices de Castelli I e II estiveram significativamente maiores nos indivíduos obesos comparados com os eutróficos ou com obesidade abdominal (Tabela 8).

Tabela 8 - Concentração sérica de parâmetros lipídicos de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros (mg/dL)	Eutróficos¹ n = 268	Eutrófico com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obesos n = 46	P²
Colesterol Total	172,6 ± 33,5	165,8 ± 24,0	180,7 ± 33,8	175,3 ± 30,6	0,256
HDL-c	56,6 ± 13,5	54,1 ± 11,4	53,6 ± 11	47,1 ± 9,8	<0,001 [‡]
Não-HDL-c	116,0 ± 28,5	111,7 ± 20,7	127,1 ± 32,6	128,1 ± 29,9	0,015
Triglicerídeos	66,1 ± 27,9	75,7 ± 25,4	84,8 ± 35,6	95,0 ± 43,9	<0,001 ^{†‡}
LDL-c	102,7 ± 27,1	96,6 ± 18,9	110,2 ± 30,0	109,1 ± 26,4	0,108
sd-LDL-c	35,0 ± 18,8	36,1 ± 21,2	39,4 ± 15,2	50,5 ± 28,1	<0,001 ^{†‡}
sd-LDL-c (%) ³	34,8 ± 17,6	36,5 ± 16,3	39,4 ± 15,2	45,3 ± 19,4	<0,001 [‡]
LDL (nm)	25,8 ± 0,2	25,8 ± 0,2	25,7 ± 0,3	25,5 ± 0,4	<0,001 ^{†‡}
Castelli I	3,1 ± 0,7	3,1 ± 0,5	3,5 ± 0,9	3,8 ± 0,9	<0,001 ^{†*}
Castelli II	1,9 ± 0,6	1,85 ± 0,5	2,1 ± 0,8	2,4 ± 0,7	0,007 ^{†*}

Resultados expressos como média ± DP. HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração LDL pequena e densa. ¹Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade. ²Comparação entre os status nutricionais. ³Em relação ao LDL-c. [†]Diferença entre eutróficos e sobrepeso; [‡]Diferença entre eutróficos e obesos; ^{*}Diferença entre obesidade abdominal e obesos.

Nos indivíduos com obesidade abdominal, a concentração média de não-HDL-c, triglicerídeos e sd-LDL-c, percentual de sd-LDL, tamanho da LDL e índices de Castelli I e II foram significativamente maiores, enquanto a concentração média de HDL-c foi significativamente menor (Tabela 9).

Tabela 9 - Concentração sérica dos parâmetros lipídicos de acordo com a medida da circunferência da cintura da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Sem obesidade abdominal n = 292	Com obesidade abdominal n = 107	p¹
Colesterol Total	173,1 ± 33,3	174,3 ± 30,7	0,883
HDL-c	56,4 ± 13,4	50,8 ± 11,4	<0,001
Não-HDL-c	116,7 ± 28,5	123,5 ± 30,3	<0,001
Triglicerídeos	66,7 ± 28,5	89,1 ± 37,3	<0,001
LDL-c	103,4 ± 26,9	105,7 ± 27,4	0,683
sd-LDL-c	35,5 ± 19,2	44,5 ± 23,8	<0,001
sd-LDL-c (%)	35,1 ± 19,2	41,4 ± 16,8	<0,001
LDL (nm)	25,8 ± 0,24	25,6 ± 0,3	<0,001
Castelli I	3,1 ± 0,7	3,6 ± 0,9	<0,001
Castelli II	1,9 ± 0,6	2,2 ± 0,8	0,002

HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração LDL pequena e densa. ¹Comparação entre os indivíduos com e sem obesidade abdominal.

Em relação à prevalência de parâmetros lipídicos elevados, 49,6% dos estudantes apresentaram valores elevados de CT e 25,8% valores limítrofes. O não-HDL-c esteve elevado em 62,6% dos indivíduos. Valores elevados e limítrofes de LDL-c foram encontrados em 16,3% e 33,8% dos estudantes, respectivamente, enquanto 18,0 e 16,3% dos estudantes apresentaram padrão mais aterogênico de LDL, com base no valor de sd-LDL-c maior que 50% do LDL-c e do tamanho da partícula de LDL, respectivamente. Não foram observados estudantes com LDL-c acima de 190 mg/dL, que seria sugestivo de hipercolesterolemia familiar. O HDL-c baixo foi verificado em 20,8% das crianças e adolescentes. Concentrações elevadas e limítrofes de triglicerídeos foram encontradas em 6,0% e 12,5% dos indivíduos, respectivamente. Os índices de Castelli I e II se apresentam elevados em 43,6% e 34,1% dos participantes respectivamente (Tabela 10).

Tabela 10 - Prevalência das variáveis lipídicas alteradas da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros (mg/dL)	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p¹
CT (≥ 170)	198 (49,6)	99 (47,6)	99 (51,8)	0,423
CT (150-169)	103 (25,8)	62 (29,8)	41 (21,5)	0,066
LDL-c (≥ 130)	65 (16,3)	33 (15,9)	32 (16,7)	0,892
LDL-c (100-129)	135 (33,8)	67 (32,2)	68 (35,6)	0,525
sd-LDL-c ($>50\%$)*	72 (18,0)	42 (20,2)	30 (15,7)	0,297
LDL (≤ 25 nm)	65 (16,3)	38 (18,2)	27 (14,1)	0,280
HDL-c (< 45)	84 (20,8)	44 (21,1)	39 (20,4)	0,902
TG (≥ 130)	24 (6,0)	15 (7,2)	9 (4,7)	0,399
TG (100-129)	50 (12,5)	30 (14,4)	20 (10,5)	0,289
Não-HDL-c (> 105)	250 (62,6)	131 (63,0)	119 (62,3)	0,917
Castelli I ($> 3,33$)	174 (43,6)	94 (45,2)	80 (41,9)	0,544
Castelli II ($> 2,22$)	136 (34,1)	71 (34,1)	65 (34,0)	1,000

Resultados expressos como valor absoluto e (%). CT: Colesterol Total; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; TG: Triglicerídeos. ¹Comparação entre os gêneros. *Em relação ao LDL-c.

As prevalências dos marcadores lipídicos alterados conforme o status nutricional são apresentadas na Tabela 11. As principais diferenças encontradas foram a prevalência de concentrações elevadas de LDL-c, LDL pequena e densa (sd-LDL-c e tamanho da partícula), triglicerídeos e não-HDL-c e índices de Castelli I e II e HDL-c baixo, cujas prevalências aumentaram conforme o aumento de peso (Tabela 11).

Da mesma forma, os indivíduos com obesidade abdominal apresentaram prevalência elevada de HDL-c baixo, LDL pequena e densa (sd-LDL-c e tamanho da partícula), triglicerídeos, não-HDL-c e índice de Castelli I e II elevados (Tabela 12).

Tabela 11 - Prevalência das variáveis lipídicas alteradas de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Eutrófico* n = 268	Eutrófico com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obeso n = 46	p
CT (≥ 170 mg/dL)	133 (49,7)	10 (31,2)	32 (60,4)	25 (54,3)	0,067
CT (150-169 mg/dL)	66 (24,6)	15 (46,9)	11 (20,7)	11 (23,9)	0,038
LDL-c (≥ 130 mg/dL)	47 (17,5)	2 (6,2)	10 (18,9)	7 (15,2)	0,405
LDL-c (100-129 mg/dL)	83 (31,0)	11 (34,4)	20 (37,7)	20 (43,5)	0,353
sd-LDL-c ($> 50\%$)**	33 (12,3)	7 (21,8)	14 (26,4)	18 (39,1)	$<0,001$
LDL ($\leq 25,5$ nm)	25 (9,3)	2 (6,2)	17 (32,1)	22 (47,8)	$<0,001$
HDL-c (< 45 mg/dL)	46 (17,2)	7 (21,9)	14 (26,4)	17 (36,9)	0,015
TG (≥ 130 mg/dL)	7 (2,6)	1 (3,1)	7 (13,2)	10 (21,7)	$<0,001$
TG (100-129 mg/dL)	25 (9,3)	4 (12,5)	13 (24,5)	8 (17,4)	0,015
Não-HDL-c (> 105)	160 (59,7)	18 (56,2)	38 (71,7)	35 (76,0)	0,072
Castelli I ($> 3,33$)	93 (34,7)	12 (37,5)	27 (50,9)	35 (76)	$<0,001$
Castelli II ($> 2,22$)	76 (28,3)	6 (18,8)	20 (37,7)	30 (65,2)	$<0,001$

Resultados expressos como valor absoluto e (%). CT: Colesterol Total; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; TG: Triglicerídeos. *Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade. **Em relação ao LDL-c.

Tabela 12 - Prevalência das variáveis lipídicas alteradas de acordo com a medida da circunferência da cintura da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetro (mg/dL)	Sem obesidade abdominal n = 292	Com obesidade abdominal n = 107	p ¹
CT (≥ 170)	148 (50,7)	52 (48,6)	0,735
CT (150-169)	70 (24,0)	33 (30,8)	0,196
LDL-c (≥ 130)	51 (17,5)	15 (14,0)	0,450
LDL-c (100-129)	96 (32,9)	39 (36,4)	0,550
sd-LDL-c ($> 50\%$)*	40 (13,7)	32 (29,9)	$<0,001$
LDL ($\leq 25,5$ nm)	32 (10,9)	33 (30,8)	$<0,001$
HDL-c (< 45)	51 (17,5)	32 (29,9)	0,008
TG (≥ 130)	7 (2,4)	18 (16,8)	$<0,001$
TG (100-129)	33 (11,3)	17 (15,9)	0,234
Não-HDL-c (> 105)	178 (60,9)	77 (71,9)	0,045
Castelli I ($> 3,33$)	106 (36,3)	61 (57,0)	$<0,001$
Castelli II ($> 2,22$)	85 (29,1)	47 (43,9)	0,008

Resultados expressos como valor absoluto e (%). CT: Colesterol Total; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; TG: Triglicerídeos. ¹Comparação entre os indivíduos com e sem obesidade abdominal. *Em relação ao LDL-c.

4.1.4 Parâmetros glicêmicos

As médias das concentrações dos parâmetros glicêmicos não se apresentaram acima dos valores recomendados. Apesar disto, as meninas apresentaram valores de insulina e HOMAi significativamente maiores em relação aos meninos (Tabela 13).

Tabela 13 - Concentração sérica dos parâmetros da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá -SC, 2014.

Parâmetro	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p ¹
Glicose (mg/dL)	89,9 \pm 10,3	89,4 \pm 9,8	90,4 \pm 11,0	0,523
Insulina (uUI/mL)	6,1 \pm 4,8	7,2 \pm 5,4	4,8 \pm 3,7	$<0,001$
HOMAi	1,3 \pm 1,1	1,6 \pm 1,2	1,0 \pm 0,9	$<0,001$

Resultados expressos como média \pm DP. HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*. ¹Comparação entre gêneros.

Independente do status nutricional, a concentração média de glicose e insulina e HOMAI permaneceram dentro do desejável. Porém, conforme esperado, a estratificação por status mostrou aumento significativo na concentração de insulina e resistência à insulina nos estudantes com sobrepeso, obesidade ou com obesidade abdominal em comparação com as crianças e adolescentes eutróficos (Tabela 14).

Além disto, após estratificação dos indivíduos entre presença ou não de obesidade abdominal, a concentração média de insulina e a resistência à insulina se mostraram significativamente maiores nos indivíduos com obesidade abdominal (Tabela 15).

Tabela 14 - Concentração sérica dos parâmetros glicêmicos de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá -SC, 2014.

Parâmetros	Eutróficos* n = 268	Eutróficos com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obesos n = 46	p¹
Glicose (mg/dL)	90,2 ± 10,7 ^a	87,7 ± 8,3 ^a	90,7 ± 10,8 ^a	88,2 ± 8,75 ^a	0,296
Insulina (uUI/mL)	5,0 ± 4,2 ^a	7,6 ± 5,2 ^b	7,4 ± 4,9 ^b	9,4 ± 5,9 ^b	<0,001
HOMAi	1,14 ± 1,0 ^a	1,7 ± 1,2 ^{a,b}	1,7 ± 1,2 ^b	2,0 ± 1,3 ^b	<0,001

Resultados expressos como média ± DP. HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*.

¹Comparação entre os status nutricionais. *Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade. Letras sobrescritas diferentes representam diferenças estatisticamente significativas (ANOVA e teste complementar de Tukey).

Tabela 15 - Concentração sérica dos parâmetros glicêmicos de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá -SC, 2014.

Parâmetros	Sem obesidade abdominal n = 292	Com obesidade abdominal n = 107	p
Glicose (mg/dL)	90,0 ± 10,8	89,5 ± 9,2	0,712
Insulina (uUI/mL)	5,1 ± 4,2	8,7 ± 5,5	<0,001
HOMAi	1,1 ± 0,9	1,9 ± 1,2	<0,001

Resultados expressos como média ± DP. HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*.

Em relação à prevalência dos parâmetros glicêmicos elevados, 14% dos indivíduos apresentaram concentração de glicose de jejum acima do recomendado. Os valores de insulina estiveram na faixa limítrofe em 5,4% das crianças e adolescentes e elevados em 1,3%. A prevalência de hiperinsulinemia nas meninas foi cerca de três vezes maior em comparação aos meninos. A resistência à insulina elevada foi observada em 7,0% das crianças e adolescentes, correspondendo a 10,1% das meninas e 3,7% dos meninos, diferença considerada significativa (Tabela 16). A estratificação por status nutricional mostrou aumento na prevalência de hiperinsulinemia e resistência à insulina conforme o aumento do peso ou obesidade abdominal (Tabela 17). A estratificação entre indivíduos com e sem obesidade abdominal também mostrou que a presença da obesidade aumentou significativamente a prevalência de insulina na faixa limítrofe e resistência à insulina (Tabela 18).

Tabela 16 - Prevalência de parâmetros glicêmicos alterados da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p ¹
Glicose (≥ 100 mg/dL)	56 (14,0)	25 (12,0)	31 (16,2)	0,250
Insulina (15 - 20 mU/L)	21 (5,4)	16 (7,9)	5 (2,7)	0,025
Insulina (> 20 mU/L)	5 (1,3)	4 (2,0)	1 (0,5)	0,374
HOMAi (> 3,16)	28 (7,0)	21 (10,1)	7 (3,7)	0,017

Resultados expressos como valor absoluto e (%). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*. ¹Comparação entre gêneros.

Tabela 17 - Prevalência de parâmetros glicêmicos alterados de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Eutrófico* n = 268	Eutrófico com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obesos n = 46	p
Glicose (≥ 100 mg/dL)	40 (14,9)	2 (6,2)	11 (20,7)	4 (8,7)	0,190
Insulina (15 - 20 mU/L)	5 (1,9)	4 (12,5)	5 (9,4)	7 (15,2)	<0,001
Insulina (> 20 mU/L)	2 (0,7)	0 (0)	1 (1,9)	2 (4,3)	0,195
HOMAi (> 3,16)	10 (3,7)	5 (15,6)	5 (9,4)	8 (17,4)	0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*.

*Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade.

Tabela 18 - Prevalência de parâmetros glicêmicos alterados de acordo com a medida da circunferência da cintura da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Sem obesidade abdominal n = 292	Com obesidade abdominal n = 107	p ¹
Glicose (≥ 100 mg/dL)	42 (14,4)	15 (14,0)	1,000
Insulina (15 - 20 mU/L)	7 (2,4)	14 (13,1)	<0,001
Insulina (> 20 mU/L)	2 (0,7)	3 (2,8)	0,122
HOMAi ($> 3,16$)	11 (3,8)	17 (15,9)	<0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*. ¹Comparação entre os indivíduos com e sem obesidade abdominal.

4.1.5 Marcadores inflamatórios

A concentração do marcador inflamatório PCR-as, esteve, em média, na faixa limítrofe, sem diferenças entre os sexos, enquanto a concentração de ácido úrico estava dentro dos valores esperados, mas os meninos apresentaram concentrações significativamente maiores que as meninas (Tabela 19).

Tabela 19 - Concentração sérica de marcadores inflamatórios da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p ¹
PCR-as (mg/L)	1,1 \pm 3,1	1,2 \pm 4,0	1,0 \pm 1,8	0,435
Ácido úrico (mg/dL)	3,9 \pm 1,0	3,7 \pm 0,8	4,0 \pm 1,1	0,004

Resultados expressos como média \pm DP. PCR-as: proteína C reativa de alta sensibilidade. ¹Comparação entre os gêneros.

Quando estratificados conforme o status nutricional, os estudantes apresentaram concentrações de PCR-as significativamente maiores conforme o aumento de peso. Por outro lado a concentração de ácido úrico aumentou significativamente apenas na comparação entre estudantes eutróficos e obesos (Tabela 20)

Os indivíduos com obesidade abdominal também apresentaram concentração de PCR-as e ácido úrico significativamente maior que os indivíduos sem obesidade abdominal (Tabela 21).

Tabela 20 - Concentração sérica de marcadores inflamatórios de acordo com o status nutricional da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Eutróficos * n = 268	Eutrófico com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obesos n = 46	p ¹
PCR-as (mg/L)	0,93 ± 3,5	0,94 ± 1,3	1,21 ± 1,66	2,2 ± 2,4	<0,001†‡°
Ácido úrico (mg/dL)	3,7 ± 0,9	4,2 ± 1,2	4,0 ± 0,94	4,3 ± 1,1	<0,001‡

Resultados expressos como média ± DP. PCR-as: proteína C reativa analisada por método de alta sensibilidade.

*Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade. ¹Comparação entre os status nutricionais. † Diferença entre eutróficos e sobrepeso; ‡ Diferença entre eutróficos e obesos; °Diferença entre obesidade abdominal e obesos.

Tabela 21 - Concentração sérica de marcadores inflamatórios de acordo com a medida da circunferência da cintura da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Sem obesidade abdominal n = 292	Com obesidade abdominal n = 107	p ¹
PCR-as (mg/L)	0,9 ± 3,4	1,7 ± 2,1	<0,001
Ácido úrico (mg/dL)	3,8 ± 0,9	4,2 ± 1,1	<0,001

Resultados expressos como média ± DP. PCR-as: proteína C reativa analisada por método de alta sensibilidade.

¹Comparação entre indivíduos com e sem obesidade abdominal.

A prevalência de crianças e adolescentes com concentração de PCR-as dentro dos valores limítrofes e elevados foi de 15,4% e 8,3%, respectivamente. A hiperuricemia esteve presente em 5,8% das crianças e adolescentes (Tabela 22).

Tabela 22 - Prevalência dos marcadores inflamatórios alterados na população estudada (6-15 anos) do município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Geral n = 399	Meninas n = 208	Meninos n = 191	p¹
PCR-as (1-3 mg/L)	61 (15,4)	37 (17,9)	24 (12,6)	0,164
PCR-as (> 3,0 mg/L)	33 (8,3)	16 (7,7)	17 (8,9)	0,717
Ácido úrico (> 6 mg/dL M; > 5 mg/dL F)	23 (5,8)	14 (6,7)	9 (4,7)	0,519

Resultados expressos como valor absoluto e (%). PCR-as: proteína C reativa analisada por método de alta sensibilidade. ¹Comparação entre gêneros.

Quando estratificados conforme o status nutricional, a prevalência de concentrações elevadas de PCR-as e ácido úrico aumentou conforme a presença de obesidade abdominal e do aumento de peso (Tabela 23).

Tabela 23 - Prevalência dos marcadores inflamatórios alterados de acordo com o status nutricional na população estudada (6-15 anos) de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Eutróficos* n = 268	Eutróficos com obesidade abdominal n = 32	Sobrepeso n = 53	Obesos n = 46	p
PCR-as (1-3 mg/L)	24 (8,9)	9 (28,1)	10 (18,9)	18 (39,1)	<0,001
PCR-as (> 3,0 mg/L)	13 (4,8)	1 (3,1)	7 (13,2)	12 (26,0)	<0,001
Ácido úrico (> 6 mg/dL M; > 5 mg/dL F)	4 (1,5)	5 (15,6)	4 (7,5)	9 (19,6)	<0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). PCR-as: proteína C reativa analisada por método de alta sensibilidade. *Calculado como IMC e CC normal para o sexo e idade.

A presença de obesidade abdominal, independente do status nutricional, também aumentou a prevalência de indivíduos com concentrações elevadas de PCR-as e ácido úrico (Tabela 24).

Tabela 24 - Prevalência dos marcadores inflamatórios alterados de acordo com a medida da circunferência da cintura na população estudada (6-15 anos) de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Sem obesidade abdominal n = 292	Com obesidade abdominal n = 107	p
PCR-as (1-3 mg/L)	29 (9,9)	32 (29,9)	<0,001
PCR-as (> 3,0 mg/L)	14 (4,8)	19 (17,8)	<0,001
Ácido úrico (> 6 mg/dL M; > 5 mg/dL F)	4 (1,4)	19 (17,8)	<0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). PCR-as: proteína C reativa analisada por método de alta sensibilidade.

4.1.6 Síndrome metabólica (SM)

A SM foi identificada em 8,8% das crianças e adolescentes no município de Botuverá-SC, sem diferença estatística entre meninos e meninas (Figura 4), e em 18,9 e 41,3% dos estudantes com sobrepeso e obesos, respectivamente. A Tabela 10 apresenta os valores dos principais parâmetros relacionados à síndrome e as respectivas diferenças entre os estudantes com e sem SM. Conforme esperado, é possível observar que as crianças e adolescentes que possuem a SM apresentaram valores significativamente maiores de sd-LDL-c, tamanho da partícula de LDL, triglicerídeos, insulina, sensibilidade à insulina (HOMA_i), medida da circunferência da cintura, relação CC/altura, IMC, pressão arterial sistólica e diastólica e HDL-c baixo em comparação aos estudantes sem SM (Tabela 25).

Curiosamente, a estratificação por status nutricional demonstrou que as crianças e adolescentes com SM não apresentaram diferenças significativas nas concentrações séricas dos parâmetros de risco para as DCV (Tabela 26).

Figura 4 Prevalência de síndrome metabólica da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014.

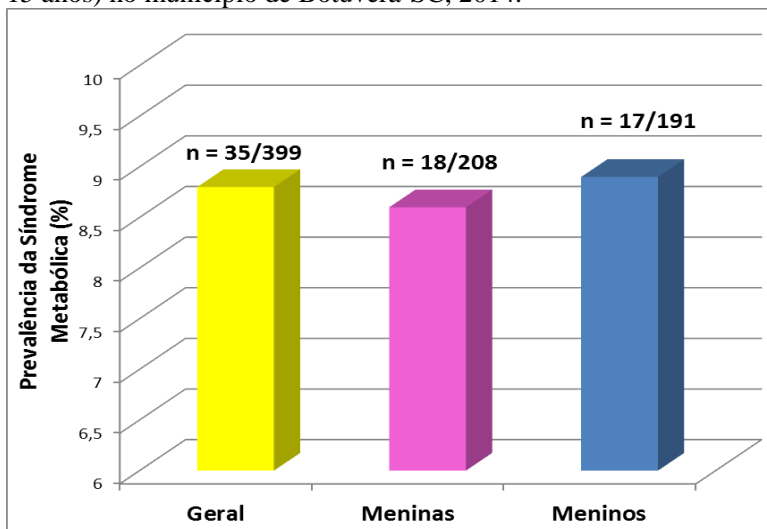


Tabela 25 – Características bioquímicas, antropométricas e clínicas da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014, com ou sem SM.

Parâmetros	Sem SM n = 364	Com SM n = 35	p
Colesterol Total (mg/dL)	169 (150,5-193)	171 (146-193)	0,851
LDL-c (mg/dL)	100,3 (85,7-122,8)	100,0 (88,0-125,0)	0,768
sd-LDL-c (mg/dL)	31,9 (23,4-45,6)	43,2 (33,1-65,8)	<0,001
LDL (nm)	25,3 (25,0-25,6)	25,9 (25,7-26,0)	<0,001
HDL-c (mg/dL)	54,9 (47,0-64,0)	43,0 (39,0-49,0)	<0,001
Triglicerídeos (mg/dL)	68,5 ± 29,0	116,4 ± 36,5	<0,001
Glicose (mg/dL)	90 (84,0-96,0)	88 (81-99,0)	0,983
Insulina (U/L)	4,4 (2,2-7,4)	9,0 (4,6-14,3)	<0,001
HOMAi	0,9 (0,5-1,6)	2,1 (1,0-3,1)	<0,001
Circunf. da Cintura (cm)	64,1 ± 10,0	82,4 ± 12,9	<0,001
CC/Altura	0,44 (0,41-0,48)	0,54 (0,51-0,59)	<0,001
IMC	18,3 (16,3-20,5)	24,9 (20,7-27,6)	<0,001
Pressão Sistólica (mmHg)	103,0 (98,0-114,7)	120,0 (110,0-130,0)	<0,001
Pressão Diastólica (mmHg)	68,0 (60,0-75,0)	80,0 (72,0-81,0)	<0,001

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana (faixa interquartil). LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: LDL-c pequena e densa; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; CC: Circunferência da cintura; IMC: índice de massa corporal.

Tabela 26 - Características bioquímicas, antropométricas e clínicas da população estudada (6-15 anos) no município de Botuverá-SC, 2014, com SM e de acordo com o status nutricional.

Parâmetros	Eutrófico (n = 6)	Sobrepeso (n = 10)	Obesidade (n = 19)	p ¹
Colesterol Total (mg/dL)	154,5 ± 19,6	186,1 ± 25,9	173,0 ± 38,5	0,192
LDL-c (mg/dL)	87,5 ± 16,2	115,5 ± 31,8	107,9 ± 30,8	0,189
sd-LDL-c (mg/dL)	35,7 (17,2-42,3)	47,7 (35,7-64,3)	52,1 (33,4-78,9)	0,127
sd-LDL-c (%)	36,0 ± 14,4	43,2 ± 13,7	51,5 ± 19,1	0,136
LDL (nm)	25,6 ± 0,3	25,3 ± 0,3	25,3 ± 0,3	0,117
HDL-c (mg/dL)	48,2 ± 8,4	45,5 ± 12,0	41,3 ± 8,1	0,248
Triglicerídeos (mg/dL)	94,2 ± 39,5	125,5 ± 28,0	118,6 ± 38,3	0,238
Glicose (mg/dL)	88,5 ± 10,2	97,0 ± 11	87,3 ± 10,5	0,071
Insulina (U/L)	7,4 ± 5,3	7,7 ± 4,4	11,9 ± 6,7	0,111
HOMAi	1,7 ± 1,2	1,9 ± 1,2	2,6 ± 1,4	0,256
Circunf. da Cintura (cm)	76,0 (71,6-82,5)	79,5 (70,0-88,8)	83,0 (73,0-99)	0,332
CC/Altura	0,50 (0,48-0,51)	0,53 (0,51-0,54)	0,60 (0,54-0,61)	<0,001‡*
IMC	21,5 ± 3,1	23,0 ± 3,0	27,3 ± 5,2	0,008‡*
Pressão Sistólica (mmHg)	119,1 ± 9,4	118,9 ± 10,0	120,0 ± 10,7	0,959
Pressão Diastólica (mmHg)	80,7 ± 8,2	78,1 ± 8,8	77,9 ± 8,5	0,785

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana (faixa interquartil). LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: LDL-c pequena e densa; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; CC: circunferência da cintura; IMC: índice de massa corporal. ¹Comparação entre os status nutricionais. ‡ Diferença entre eutróficos e obesos; * Diferença entre sobrepeso e obesos.

De acordo com as prevalências das variáveis constituintes da SM apresentadas na Tabela 27, pode-se observar que 74,3% das crianças e adolescentes portadores da SM apresentaram pressão arterial elevada, seguida de hipertrigliceridemia (68,6%) e HDL-c baixo (65,7%), enquanto a hiperglicemia, a hiperinsulinemia e a resistência à insulina estiveram presentes em 22,8 a 25,7% dos participantes. Em 85,7% dos estudantes com SM a relação CC/Altura esteve elevada, enquanto o sobrepeso e a obesidade foram identificados em 28,6% e 54,3%, respectivamente. Nos estudantes sem a SM, a pressão arterial elevada também apresentou a maior prevalência (24%), seguida de HDL-c baixo (15,3%), hipertrigliceridemia (14%) e hiperglicemia (13,5%). As prevalências de hiperinsulinemia e de resistência à insulina foram maiores nas meninas sem SM ($p < 0,001$). A prevalência de CC/Altura elevada foi de 14,6%, de sobrepeso foi de 11,8% e para a obesidade foi de 7,4% nos estudantes sem a SM, sendo que a obesidade foi maior nos meninos em relação às meninas ($p = 0,016$) (Tabela 27).

A estratificação dos estudantes com SM pelo status nutricional mostrou prevalência crescente de indivíduos com sobrepeso (28,6%) e obesos (54,3%) em comparação à prevalência de estudantes eutróficos (17,1%; $p = 0,002$; Tabela 28). Além disto, observa-se que os estudantes obesos apresentaram prevalências elevadas de todas as variáveis da SM em comparação aos indivíduos eutróficos. Independente do status nutricional, nos estudantes com a síndrome metabólica houve alta prevalência de HDL-c baixo, hipertrigliceridemia, hiperglicemia e hiperinsulinemia, resistência à insulina e hipertensão arterial (Tabela 27 e 28).

Tabela 27 – Prevalência das variáveis alteradas para a SM em crianças e adolescentes (6-15 anos) sem e com SM na população estudada no município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Sem Síndrome Metabólica			p ¹	Com Síndrome Metabólica			p ¹	p ²
	Geral (n =364)	Meninas (n =190)	Meninos (n =174)		Geral (n =35)	Meninas (n = 18)	Meninos (n =17)		
HDL-c (< 45 mg/dL)	61 (15,3)	31 (16,3)	30 (17,2)	0,888	23 (65,7)	14 (77,8)	9 (52,9)	0,164	<0,001
TG (≥ 100 mg/dL)	51 (14,0)	34 (17,9)	17 (9,7)	0,033	24 (68,6)	12 (66,7)	12 (70,6)	1,000	<0,001
Glicose (≥ 100 mg/dL)	49 (13,5)	21 (11,0)	28 (16,1)	0,169	8 (22,8)	4 (22,2)	4 (23,5)	1,000	0,132
Insulina (≥ 15U/L)	18 (4,9)	17 (8,9)	1 (0,6)	<0,001	8 (22,8)	3 (16,6)	5 (29,4)	0,443	<0,001
HOMAi (≥ 3,16)	20 (5,5)	18 (9,5)	2 (1,1)	<0,001	8 (22,8)	3 (16,6)	5 (29,4)	0,443	0,001
Pressão Arterial (≥ %90)	96 (24,0)	49 (25,8)	47 (27,0)	0,812	27 (77,1)	14 (77,8)	13 (76,5)	1,000	<0,001
CC/Altura (≥ 0,512)	53 (14,6)	27 (14,2)	26 (14,9)	0,882	27 (77,1)	13 (72,2)	14 (82,3)	0,658	<0,001
Sobrepeso	43 (11,8)	24 (12,6)	19 (10,9)	0,630	10 (28,6)	6 (33,3)	4 (23,5)	0,711	0,015
Obesidade	27 (7,4)	8 (4,2)	19 (10,9)	0,016	19 (54,3)	10 (55,5)	9 (52,9)	1,000	<0,001

Resultados expressos como valor absoluto e (%). HDL-c: lipoproteína de alta densidade-colesterol; TG: triglicérides; HOMAi:

Homeostatic model assessment of insulin resistance index; CC: circunferência da cintura. ¹Comparação entre os gêneros.

²Comparação entre indivíduos sem e com SM.

Tabela 28 – Prevalência das variáveis alteradas para a SM de acordo com o status nutricional na população estudada (6-15 anos) com SM do município de Botuverá-SC, 2014.

Parâmetros	Geral (n = 35)	Eutrófico (n = 6; 17,1%)	Sobrepeso (n = 10; 28,6%)	Obeso (n = 19; 54,3%)	p
HDL-c (< 45 mg/dL)	23	3 (13,0)	7 (30,4)	13 (56,6)	0,007
TG (\geq 100 mg/dL)	24	3 (12,5)	9 (37,5)	12 (50,0)	0,017
Glicose (\geq 100 mg/dL)	8	1 (12,5)	4 (50,0)	3 (37,5)	0,371
Insulina (\geq 15U/L)	8	1 (12,5)	1 (12,5)	6 (75,0)	0,029
HOMAi (\geq 3,16)	8	1 (12,5)	1 (12,5)	6 (75,0)	0,029
PA (\geq %90)	27	5 (18,5)	7 (26,0)	15 (55,5)	0,006

Resultados expressos como valor absoluto e (%). HDL-c, lipoproteína de alta densidade-colesterol; TG, triglicérides; HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; CC, circunferência da cintura; PA, pressão arterial.

4.2 EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA E DA ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL NOS MARCADORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS

Participaram deste estudo 74 crianças e adolescentes, com idade entre oito e 14 anos, sendo 28 estudantes pertencentes ao grupo controle, 23 ao grupo com intervenção com atividade física e orientação nutricional (AFN) e 23 participantes presentes no grupo apenas com atividade física (AF). A média de idade dos estudantes foi de $10,5 \pm 2,1$ anos no grupo controle, $12,0 \pm 1,1$ anos no grupo AFN e $10,7 \pm 1,2$ anos no grupo AF. Nos grupos controle, AFN e AF, 75, 47,8 e 60,9% dos participantes, respectivamente, eram meninas. As demais características clínicas e demográficas estão descritas na Tabela 29.

Tabela 29 - Características clínicas e biodemográficas de crianças e adolescentes participantes do estudo de intervenção com atividades físicas e orientação nutricional em Guabiruba-SC, 2013.

	Controle	AFN	AF	p
Gênero (M/F)	7/21	12/11	9/14	0,136
Idade (anos)	$10,5 \pm 2,0$	$12,0 \pm 1,1$	$10,7 \pm 1,2$	
<i>Descendência (%)</i>				
Alemã	66,7	66,7	83,3	0,452
Italiana	33,3	33,3	16,7	
<i>Cor da pele (%)</i>				
Branca	90	86,7	80	0,559
Parda	10	13,3	20	
<i>Histórico Familiar (%)</i>				
DM2	30	29,4	36,4	0,890
Hipertensão	60	41,2	36,4	0,132
Obesidade	25	29,4	9,1	0,173
Dislipidemias	15	35,3	27,3	0,230
DAC	25	29,4	18,2	0,584
<i>Amamentação (%)</i>				
≥ 6 meses	25	47,4	40	0,230
3-6 meses	45	5,3	30	0,024
1-3 meses	20	26,3	10	0,637
0-1 mês	10	21,1	20	0,937

AFN: Atividade física e orientação nutricional; AF: Atividade física; M: masculino; F: feminino; DM2: Diabetes *mellitus* tipo 2; DAC: Doença arterial coronariana.

4.2.1 Perfil alimentar

Os principais parâmetros dietéticos considerados neste estudo e as variações no perfil alimentar dos estudantes podem ser observados na Tabela 30. No grupo controle, foi observado aumento na ingestão de gorduras totais (28,1%; $p = 0,008$), AGPI (40,6%; $p = 0,027$) e colesterol (30,4%; $p = 0,082$). Por outro lado, houve diminuição na ingestão de proteínas (17,2%; $p = 0,062$), de carboidratos (10,3%; $p = 0,057$) e de fibras (55,5%; $p = 0,084$; Tabela 30).

No grupo AFN, foi observada diminuição significativa na ingestão calórica (18,3%; $p = 0,008$), acompanhada de diminuição no consumo de gorduras totais (8,9%; $p = 0,042$), AGS (19,5%; $p = 0,030$) colesterol (18,6%; $p = 0,027$), AGMI (17,0%; $p = 0,069$) e aumento da ingestão proteica (21,3%; $p = 0,069$; Tabela 30).

No grupo AF, apenas dois indivíduos responderam os recordatórios alimentares, antes e após a intervenção, e não foram verificadas alterações significativas neste grupo (Tabela 30).

Tabela 30 - Alterações no perfil alimentar de crianças e adolescentes após os períodos de intervenções no município de Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros	Controle		AFN		AF		p ²
	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	
Calorias Totais	83,8 (4,8)	0,547	-353,8 (-18,3)	0,008	274,0 (23,9)	0,580	0,178
Proteínas (%)	-2,8 (-17,2)	0,062	2,73 (21,3)	0,069	-0,8 (-4,4)	0,849	0,040†
Carboidratos (%)	-5,1 (-10,3)	0,057	0,7 (1,5)	0,694	1,0 (1,9)	0,666	0,186
Gorduras Totais (%)	9,2 (28,1)	0,008	-3,5 (-8,9)	0,042	-0,2 (-0,7)	0,898	0,005†
AGS (%)	1,9 (12,8)	0,461	-3,7 (-19,5)	0,030	0,0 (0)	1,000	0,368
AGPI (%)	6,3 (40,6)	0,027	-2,8 (-15,7)	0,159	2,4 (23,1)	0,555	0,035†
AGMI (%)	2,0 (13,6)	0,326	-2,7 (-17,0)	0,069	-1,1 (-10,1)	0,834	0,155
Colesterol (mg)	44,3 (30,4)	0,082	-28,9 (-18,6)	0,027	67,0 (78,5)	0,154	0,011
Fibras (g)	-12,1 (-55,5)	0,084	2,2 (16,2)	0,602	-2,5 (-10,8)	0,610	0,533

Resultados expressos como valor absoluto e (%). AGS: ácidos graxos saturados; AGMI: ácidos graxos monoinsaturados; AGPI: ácidos graxos polinsaturados. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações entre as diferenças de cada grupo. †Diferença estatística entre o grupo controle e o grupo AFN.

4.2.2 Avaliação de atividade física – IPAQ

O IPAQ, apesar de ser utilizado internacionalmente como um meio de avaliar a frequência das atividades físicas realizadas, não demonstrou resultados satisfatórios neste estudo. As crianças demonstraram dificuldade em relatar quantos dias por semana e quanto tempo em cada dia realizavam caminhadas e atividades físicas moderadas e vigorosas além de quanto tempo permaneciam sentadas. Além disto, muitas crianças não responderam este questionário.

4.2.3 Perfil Lipídico

A intervenção com a atividade física e orientação nutricional, ou somente com a atividade física, promoveram efeitos semelhantes e significativos no perfil lipídico dos estudantes em relação ao período basal ou em comparação ao grupo controle (Tabela 31). Após as intervenções, os estudantes dos grupos AFN e AF apresentaram redução significativa nas concentrações de colesterol total (10,7 e 10,8%, respectivamente), LDL-colesterol (14,3 e 13,6%) e de não-HDL-colesterol (13,2 e 13%). Não houve variação significativa nas concentrações de triglicerídeos e de sd-LDL-colesterol, bem como nos índices de Castelli I (CT/HDL-c) e de Castelli II (LDL-c/HDL-c), com exceção da redução de 15,4% no índice de Castelli II no grupo AFN (Tabela 31).

A análise do perfil lipídico estratificada por gênero mostrou que as alterações observadas foram decorrentes, principalmente, de reduções nos parâmetros lipídicos dos meninos no grupo AFN (Tabela 32), enquanto somente as meninas do grupo AF apresentaram diminuições significativas nos valores de CT (9,3%; $p = 0,049$), não-HDL-c (11,1%; $p = 0,049$) e LDL-colesterol (11,1%; $p = 0,078$) (Tabela 33). A estratificação por gênero mostrou aumento significativo de TG nos meninos do grupo controle (61,1%; $p = 0,030$). Esta variação também foi significativa quando comparada com a diminuição que ocorreu nos grupos AFN (10,0%) e AF (3,0%) ($p = 0,019$).

Tabela 31 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos parâmetros do perfil lipídico em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.

Parâmetros	Controle (28)		AFN (23)		AF (23)		p^2
	Δ (%)	p^1	Δ (%)	p^1	Δ (%)	p^1	
CT (mg/dL)	-1,21 (-0,7)	0,795	-22 (-10,7)	0,010	-21,26 (-10,8)	0,004	0,015†‡
HDL-c (mg/dL)	0,32 (0,7)	0,524	-1,56 (-3,0)	0,257	-2,2 (-4,3)	0,102	0,885
Não-HDL-c (mg/dL)	- 1,53 (-1,3)	0,753	-20,43 (-13,2)	0,018	-19,0 (-13,0)	0,006	0,038
Triglicerídeos (mg/dL)	-1,68 (-2,6)	0,779	-4,26 (-5,0)	0,964	-5,52 (-8,0)	0,304	0,659
LDL-c (mg/dL)	-1,2 (-1,15)	0,774	-19,6 (-14,3)	0,017	-17,9 (-13,6)	0,005	0,020
sd-LDL-c (mg/dL)	1,45 (4,0)	0,606	-1,05 (-2,3)	0,822	-0,45 (-1,1)	0,926	0,654
Castelli I	-0,1 (-2,9)	0,551	-0,5 (-11,3)	0,105	-0,24 (-6,2)	0,135	0,557
Castelli II	-0,09 (-3,7)	0,559	-0,45 (-15,4)	0,047	-0,24 (-9,0)	0,104	0,441

Resultados expressos em valor absoluto e (%). CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal.

²Comparações entre as diferenças de cada grupo. †Diferença estatística entre o grupo controle e o grupo AFN, ‡ Diferença estatística entre o grupo controle e o grupo AF.

Tabela 32 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos parâmetros do perfil lipídico em crianças e adolescentes do sexo masculino (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.

Parâmetros	Controle (n = 7)		AFN (n = 12)		AF (n = 9)		
	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	p ²
CT (mg/dL)	3 (1,9)	0,317	-28,2 (-14,7)	0,003	-25,7 (-13,1)	0,035	0,025†
HDL-c (mg/dL)	-2,1 (-4,3)	0,536	-2,1 (-3,9)	0,248	-2,1 (-4,2)	0,391	0,940
Não- HDL-c (mg/dL)	5,1 (4,9)	0,190	-26,0 (-19,1)	0,007	-23,6 (-16,1)	0,045	0,012†
Triglicerídeos	25,4 (61,1)	0,030	-7,3 (-10,0)	0,722	-1,9 (-3,0)	0,838	0,019†‡
LDL-c (mg/dL)	0,06 (0,06)	0,985	-24,6 (-20,2)	0,004	-23,2 (-17,3)	0,031	0,013†
sd-LDL-c (mg/dL)	6,2 (16,8)	0,199	4,1 (11,7)	0,503	7,0 (16,4)	0,250	0,793
Castelli I	0,2 (5,6)	0,401	-0,43 (-11,8)	0,092	-0,3 (-7,3)	0,342	0,180
Castelli II	-0,06 (-3,1)	0,732	-0,4 (-17,0)	0,052	-0,3 (-11,4)	0,229	0,265

Resultados expressos em valor absoluto e (%). CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN:Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações intergrupos. †Diferença estatística entre o grupo controle e o grupo AFN, ‡ Diferença estatística entre o grupo controle e o grupo AF.

Tabela 33 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos parâmetros do perfil lipídico em crianças e adolescentes do sexo feminino (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após as intervenções.

Parâmetros	Controle (n = 21)		AFN (n = 11)		AF (n = 14)		
	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	p ²
CT (mg/dL)	-2,6 (-1,5)	0,674	-15,3 (- 6,9)	0,306	-18,4 (-9,3)	0,049	0,225
HDL-c (mg/dL)	1,1 (2,4)	0,701	-0,9 (-1,9)	0,322	- 2,3 (-4,3)	0,175	0,887
Não-HDL-c (mg/dL)	-3,8 (-3,1)	0,558	-14,4 (-8,2)	0,346	-16,1 (-11,1)	0,049	0,379
Triglicerídeos	-10,7 (-15,0)	0,101	-1,0 (-1,0)	0,953	-7,8 (-10,9)	0,255	0,580
LDL-c (mg/dL)	-1,6 (-1,5)	0,771	-14,2 (-9,2)	0,343	-14,6 (-11,1)	0,078	0,233
sd-LDL-c (mg/dL)	-0,1 (-0,4)	0,969	-6,7 (-11,3)	0,360	-5,2 (-13,6)	0,262	0,478
Castelli I	-0,2 (-5,3)	0,374	-0,6 (-11,0)	0,319	-0,2 (-5,5)	0,227	0,983
Castelli II	-0,1 (-5,7)	0,473	-0,5 (-14,0)	0,255	-0,2 (-7,2)	0,214	0,900

Resultados expressos em valor absoluto e (%). CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações intergrupos.

Após o período de férias escolares de três meses, os estudantes foram avaliados novamente a fim de verificar a permanência das alterações promovidas pelas intervenções. Quinze estudantes do grupo controle, 20 do grupo AFN e 18 do grupo AF participaram dessa fase do estudo. Após três meses de período de férias, em geral, os estudantes mantiveram os valores dos parâmetros lipídicos obtidos após os períodos de intervenções e a análise de variância não apresentou diferenças significativas entre os grupos entre a segunda e a terceira coleta, ou seja, imediatamente após o período de intervenção e de férias, respectivamente (Tabela 1 - Apêndice). As concentrações médias dos marcadores lipídicos estão apresentadas nas Tabelas 2, 3 e 4 do Apêndice.

4.2.4 Marcadores Glicêmicos

Em relação aos marcadores glicêmicos, não foram observadas variações significativas nas concentrações de glicose de jejum após as intervenções em relação ao período basal, exceto aumento de 20,2% nos meninos do grupo controle em comparação à redução de 7,6 e 3,2% nos meninos dos grupos AFN e AF, respectivamente ($p = 0,009$; Tabela 34).

Após as intervenções, a concentração de insulina e a resistência à insulina (HOMA_i) aumentaram significativamente nos estudantes do grupo AF (75,8 e 71,6%, respectivamente; $p < 0,01$), tanto em relação ao basal quanto em comparação ao controle (Tabela 34).

4.2.5 Marcadores Inflamatórios

As intervenções com atividade física e orientação nutricional, ou somente atividade física, não promoveram variações significativas nos marcadores inflamatórios, PCR-as e ácido úrico (Tabela 35). Após o período de três meses de férias escolares, também não foram observadas variações significativas nos marcadores inflamatórios avaliados. A média das concentrações dos marcadores inflamatórios está apresentada na Tabela 8 (Apêndice).

Tabela 34 - Diferenças (Δ) nas concentrações dos marcadores glicêmicos em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após as intervenções.

Parâmetros	Controle		AFN		AF		
	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	Δ (%)	p ¹	p ²
Geral	n = 28		n = 23		n = 23		
Glicose (mg/dL)	6,32 (7,5)	0,056	-3,17 (-3,4)	0,210	-0,48 (-0,5)	0,889	0,074
Insulina (uUI/mL)	0,25 (4,0)	0,683	1,24 (17,0)	0,145	3,21 (75,8)	0,003	0,016‡
HOMAi	0,20 (15,1)	0,079	0,24 (14,3)	0,274	0,69 (71,6)	0,009	0,050‡
Meninos	n = 7		n = 12		n = 9		
Glicose (mg/dL)	16 (20,2)	0,052	-7,5 (-7,6)	0,062	-3,0 (-3,2)	0,354	0,009†
Insulina (uUI/mL)	0,6 (9,7)	0,604	1 (16,9)	0,410	5,0 (133,5)	0,027	0,063
HOMAi	0,4 (37,5)	0,056	0,1 (10,5)	0,644	1,1 (133,9)	0,039	0,188
Meninas	n = 21		n = 11		n = 14		
Glicose (mg/dL)	3,1 (3,6)	0,475	1,5 (1,6)	0,593	1,1 (1,3)	0,831	0,988
Insulina (uUI/mL)	0,1 (2,2)	0,851	1,5 (17,1)	0,241	2,0 (45,3)	0,053	0,208
HOMAi	0,1 (8,9)	0,507	0,3 (17,2)	0,291	0,4 (38,9)	0,131	0,275

Resultados expressos em valor absoluto e (%). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações entre as diferenças de cada grupo. †Diferença estatística entre o grupo controle e o grupo AFN; ‡ Diferença entre o grupo controle e o grupo AF.

Tabela 35 – Diferenças (Δ) nas concentrações dos marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013, após intervenções.

Parâmetros	Controle		AFN		AF		p^2
	Δ (%)	p^1	Δ (%)	p^1	Δ (%)	p^1	
<i>Geral</i>	<i>n = 28</i>		<i>n = 23</i>		<i>n = 23</i>		
PCR-as (mg/L)	-1,02 (-64,8)	0,115	-0,05 (-6,7)	0,644	0,05 (8,6)	0,276	0,261
Ácido úrico (mg/dL)	0,21 (5,5)	0,190	0,02 (0,6)	0,888	-0,27 (-6,1)	0,113	0,154
<i>Meninas</i>	<i>n = 21</i>		<i>n = 11</i>		<i>n = 14</i>		
Ácido úrico (mg/dL)	0,3 (8,8)	0,105	0,03 (0,7)	0,918	-0,19 (-4,7)	0,405	0,246
PCR-as (mg/L)	-1,2 (-68,5)	0,117	0,06 (6,9)	0,547	0,29 (98,5)	0,383	0,199
<i>Meninos</i>	<i>n = 7</i>		<i>n = 12</i>		<i>n = 9</i>		
Ácido úrico (mg/dL)	-0,1 (-3,2)	0,585	0,02 (0,5)	0,693	-0,4 (-8,0)	0,153	0,598
PCR-as (mg/L)	-0,5 (-46,3)	0,934	-0,1 (-23,8)	0,910	-0,3 (-28,8)	0,944	0,895

Resultados expressos em valor absoluto e (%). PCR-as: Proteína C reativa de alta sensibilidade; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal.

²Comparações intergrupos.

4.2.6 Características antropométricas

Conforme esperado, após os períodos de quatro meses de intervenções, todos os estudantes aumentaram as medidas de peso e de altura ($p < 0,05$), porém, sem afetar os valores de IMC estratificados por sexo e idade (Tabela 36). Não foram observadas diferenças nas medidas da circunferência da cintura. Porém, a razão CC/Altura se mostrou significativamente menor nos estudantes dos grupos controle (2,0%; $p = 0,047$) e AFN (1,7%; $p = 0,052$) em comparação aos respectivos valores basais. A medida do quadril e a razão CC/Quadril não sofreram alterações em nenhum dos grupos. Por outro lado, as medidas das dobras cutâneas subescapular e tricipital diminuíram 9,1% ($p = 0,006$) e 7,5% ($p = 0,088$), respectivamente, nos participantes do grupo AFN, sem alteração significativa nos demais estudantes. O percentual de gordura apresentou redução significativa de 13,7% no grupo AFN (Tabela 36). A quantidade de estudantes que apresentou diminuição na dobra tricipital foi estatisticamente maior nos grupos de intervenção comparados ao grupo controle (AFN: 73,9%, AF: 56,5% e Controle: 14,2% $p = 0,010$). Assim, os estudantes do grupo AFN e AF tiveram, respectivamente, seis ($p = 0,004$) e três ($p = 0,08$) vezes mais chance de apresentar diminuição da dobra tricipital quando comparados àqueles do grupo controle.

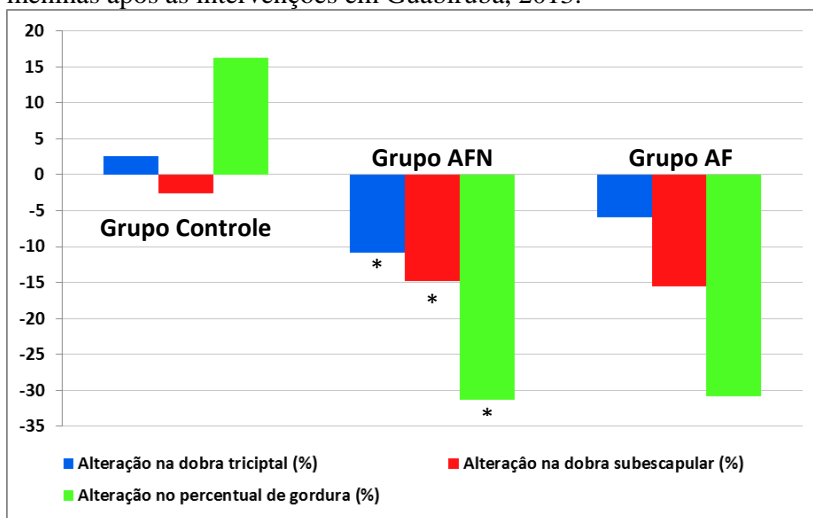
É interessante notar que as variações nas medidas das dobras cutâneas e da gordura corporal observadas nos estudantes do grupo AFN deveram-se, principalmente, às diminuições verificadas nas meninas desse grupo. Por exemplo, a prática de atividade física acompanhada de orientação nutricional promoveu redução de 11% ($p = 0,005$) e 15% ($p = 0,008$) nas medidas das dobras tricipital e subescapular, respectivamente, e de 31,3 do %G ($p = 0,003$) nas meninas do grupo AFN (31,3%) em relação aos valores basais (Figura 5). Além disto, esses percentuais de redução foram significativamente diferentes ($p = 0,019$ e $0,050$, respectivamente) em comparação ao grupo controle, cujos participantes apresentaram aumento de 2,6% na medida da dobra tricipital e redução de 2,6% na medida da dobra subescapular (Figura 5). As meninas do grupo AF tiveram redução de 30,8% no %G ($p = 0,062$; Tabela 9 – Apêndice, Figura 5). Não houve diferenças relevantes nas demais variáveis entre meninos e meninas (Tabelas 9 e 10 – Apêndice).

Tabela 36 - Diferenças (Δ) nos valores das variáveis antropométricas após intervenções em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Controle (n = 28)		AFN (n = 23)		AF (n = 23)		
	$\Delta(\%)$	p ¹	$\Delta(\%)$	p ¹	$\Delta(\%)$	p ¹	p ²
Peso (kg)	0,34 (0,9)	0,016	0,75 (1,7)	0,014	1,49 (3,7)	<0,001	0,376
Altura (m)	0,02 (1,4)	<0,001	0,02 (1,3)	<0,001	0,016 (1,1)	<0,001	0,447
IMC (kg/m ²)	-0,26 (-1,4)	0,142	-0,17 (-0,9)	0,157	0,28 (1,5)	0,267	0,089
CC (cm)	-0,57 (-0,9)	0,393	0,14 (0,2)	0,776	0,10 (0,2)	0,948	0,909
CC/Altura	-0,009 (-2,0)	0,047	-0,008 (-1,7)	0,052	-0,002 (-0,5)	0,207	0,850
Quadril (cm)	-0,43 (-0,5)	0,395	0,5 (0,6)	0,956	-0,009 (-0,01)	0,986	0,634
CC/Quadril	-0,0001 (-0,02)	0,984	-0,003 (-0,4)	0,778	0,0015 (0,2)	0,864	0,968
<i>Dobras cutâneas</i>							
Subescapular (mm)	-0,05 (-0,6)	0,909	-0,9 (-9,1)	0,006	-0,59 (-6,9)	0,484	0,158
Tricipital (mm)	0,35 (3,2)	0,311	-0,92 (-7,5)	0,088	-0,40 (-3,6)	0,291	0,086
Gordura Corporal (%)	0,8 (8,1)	0,279	-1,9 (-13,7)	0,030	-0,7 (-7,0)	0,164	0,650

Os resultados estão expressos em valor absoluto e (%). IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações intergrupos.

Figura 5 Alteração no percentual de gordura e dobras cutâneas nas meninas após as intervenções em Guabiruba, 2013.



*Diferenças significativas.

Em geral, os estudantes dos grupos AFN e AF mantiveram as medidas da dobra cutânea subescapular ocorridas após o período de intervenção e apresentaram redução adicional e significativa de 10,6 e 6,6% na dobra tricipital (Tabela 37). Os estudantes do grupo controle também apresentaram redução significativa na medida da dobra tricipital (12,5%), mas, ao contrário, tiveram aumento marginalmente significativo na medida da dobra subescapular de 5,8% após o período de férias escolares (Tabela 37). Além disto, houve redução significativa de 21,4% no percentual de gordura no grupo controle e redução contínua e marginalmente significativa de 14,4 e 12,1% nos grupos AFN e AF, respectivamente. Os participantes do grupo controle apresentaram aumento de IMC (3,7%), medida da circunferência da cintura (4,5%) e razão CC/Altura (3,6%) e CC/Quadril (3,6%) significativamente superior àquelas observadas ao fim da intervenção (Tabela 37). Durante as férias, os participantes do grupo AFN apresentaram aumento significativo do IMC (3,4%) e os do grupo AF na circunferência da cintura (3,1%), CC/altura (1,4%) e CC/quadril (1,5%) (Tabela 37).

A estratificação por sexo mostrou que após as férias, o aumento do IMC no grupo controle e AFN foi devido ao aumento significativo nas meninas. Nas meninas do grupo controle a circunferência da cintura

apresentou aumento significativo. No grupo AF, os meninos apresentaram aumento significativo da circunferência da cintura e da relação CC/altura. Diminuição significativa da dobra tricipital ocorreu em ambos os sexos no grupo controle, nos meninos do grupo AFN e nas meninas do grupo AF, por outro lado a diminuição da dobra subescapular foi significativa nos meninos do grupo AF (Tabela 11 - Apêndice).

Tabela 37 – Diferenças (Δ) entre o fim da intervenção e após as férias escolares nas variáveis antropométricas em crianças e adolescentes do (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Controle	AFN	AF	p^1
	(n = 15) Δ (%)	(n = 20) Δ (%)	(n = 18) Δ (%)	
Peso (Kg)	2,4 (5,6)	2,3 (5,0)	0,9 (2,3)	0,424
Altura (m)	0,01 (0,9)	0,01 (0,6)	0,02 (1,3)	0,136
IMC	0,7 (3,7)	0,6 (3,4)	0,04 (0,2)	0,344
CC (cm)	3,1 (4,5)	1,45 (2,0)	2,0 (3,1)	0,325
CC/Altura	0,02 (3,6)	0,006 (1,3)	0,006 (1,4)	0,435
Quadril (cm)	0,6 (0,8)	-0,4 (-0,5)	1,2 (1,5)	0,958
CC/Quadril	0,03 (3,6)	0,02 (3,1)	0,01 (1,5)	0,546
Tríceps (mm)	-1,5 (-12,5)	-1,2 (-10,6)	-0,7 (-6,6)	0,626
Subescapular (mm)	0,5 (5,8)	0,07 (0,8)	0,3 (4,6)	0,645
%Gordura	-2,4 (-21,4)	-1,7 (-14,4)	-0,9 (-12,1)	0,640

Os resultados estão expressos em valor absoluto e (%). IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações entre as diferenças de cada grupo.

Comparando os três momentos do estudo, nos estudantes do grupo controle observou-se aumento do peso e da altura, que acarretaram aumento do IMC, sendo esse considerado significativo após as férias escolares. Neste mesmo período, a CC, a CC/altura, CC/quadril também sofreram aumento significativo no grupo controle, por outro lado a medida do tríceps diminuiu significativamente (Tabela 12- Apêndice).

Comparando os três momentos nos estudantes do grupo AFN, destaca-se a diminuição contínua da dobra tricipital. A dobra subescapular diminuiu após a intervenção e se manteve após as férias (Tabela 13 - Apêndice).

Nos estudantes do grupo AF, verificou-se aumento da CC e da relação CC/Altura após as férias escolares. A medida do quadril aumentou e a dobra subescapular diminuiu entre o basal e o terceiro

momento após as férias. Neste período, a relação CC/Quadril aumentou e a dobra tricipital diminuiu, o que também ocorreu entre a segunda e terceira coleta (Tabela 14 - Apêndice). Entre as meninas, destaca-se a diminuição progressiva da dobra tricipital após o início do estudo. Para os meninos, ocorreu aumento da CC após o início do estudo e após as férias ocorreu aumento da CC/altura, quadril e CC/quadril.

5 DISCUSSÃO

5.1 PREVALÊNCIA DOS FATORES DE RISCO

A progressão da doença aterosclerótica e o aumento da severidade são devidos não apenas à presença e extensão dos fatores de risco, mas também à persistência desses fatores ao longo do tempo (XAVIER *et al*, 2013; GOFF *et al*, 2013). Embora vários estudos já tenham demonstrado que a gênese da aterosclerose pode ter início na infância, ainda existe escassez de trabalhos que estabeleçam quais são os marcadores de risco mais prevalentes em crianças e adolescentes, incluindo marcadores metabólicos e antropométricos, considerando as diferentes regiões, particularmente nos municípios de Santa Catarina. No presente estudo realizado no município de Botuverá-SC, foram identificados múltiplos fatores de risco para as DCV nas crianças e adolescentes avaliados, particularmente obesidade abdominal, sobrepeso, obesidade, dislipidemias e síndrome metabólica.

5.1.1 Parâmetros antropométricos

Nas últimas décadas, observou-se no país rápido declínio da prevalência de desnutrição em crianças e adolescentes e, num ritmo mais acelerado, elevação da prevalência de sobrepeso e obesidade (SANTOS, 2008). Além disto, evidências indicaram que a prevalência de obesidade central aumentou em grau maior na juventude do que a obesidade geral (SCHRODER *et al*, 2014).

No presente estudo, foi verificado que 13% dos estudantes de Botuverá-SC apresentaram sobrepeso e 11,5% foram considerados obesos, sendo que a obesidade tendeu a ser mais prevalente em meninos. A obesidade abdominal foi identificada em 26,8 e 16,5% dos indivíduos, com base na medida da circunferência da cintura e da relação CC/Altura, respectivamente, sem diferença em relação ao gênero. Em estudo anterior, foi demonstrado que no município de Guabiruba, vizinho a Botuverá, 17,6 e 6,5% dos estudantes apresentou sobrepeso e obesidade, respectivamente. A medida da circunferência da cintura e a relação CC/Altura estavam acima dos valores de referência em, respectivamente, 30,4 e 24,0% dos estudantes, principalmente nas meninas (ROSINI, 2013; ROSINI *et al*, 2013). Assim, apesar da proximidade geográfica e das características genéticas e de estilos de vida das populações dos dois municípios, vale notar que houve maior

prevalência de obesidade nos estudantes do município de Botuverá ($p = 0,003$), porém, menor prevalência de sobrepeso ($p = 0,055$) e obesidade abdominal ($p = 0,003$ considerando a relação CC/Alt) em comparação aos estudantes de Guabiruba-SC.

O IMC é a medida padrão para a detecção de sobrepeso e obesidade em crianças e adultos (GIULIANO *et al*, 2005; MENDIS *et al*, 2011). Porém, o IMC nem sempre representa a obesidade central e não faz distinção entre massa magra e gorda. Por isto, o aumento da prevalência de sobrepeso não necessariamente deve estar associado ao aumento da obesidade abdominal (FALASCETTI *et al*, 2010; LAWLOR *et al*, 2010; MOKHA, 2010; NAMBIAR; HUGHES; DAVIES, 2010; FREEDMAN, HORLICK, BERENSON, 2013). De fato, no presente estudo a obesidade abdominal esteve presente na maioria dos estudantes com sobrepeso (68%) ou obesidade geral (85%), mas em apenas 11% dos estudantes eutróficos.

Para a avaliação da obesidade abdominal, as medidas de circunferência da cintura e relação CC/Altura são as mais indicadas. A circunferência da cintura está associada à gordura visceral, porém, não há pontos de corte definitivos para risco cardiovascular elevado em crianças, além de ser dependente da idade e sexo (NAMBIAR; HUGHES; DAVIES, 2010; FALASCETTI, 2010; TYBOR *et al*, 2011; SCHRODER *et al*, 2014). Por outro lado, a relação CC/Altura incorpora a circunferência da cintura como medida da adiposidade abdominal ajustada pelo tamanho do indivíduo, além de não ser dependente da idade, sexo ou etnia (FREEDMAN *et al* 2007; MOKHA, 2010; NAMBIAR; HUGHES; DAVIES, 2010; SCHRODER *et al*, 2014).

Outros estudos realizados em diversas cidades brasileiras também identificaram crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, sendo ampla a extensão das prevalências (9,3 a 37,1% para sobrepeso e 3,0 a 23,3% para obesidade, dentre os estudos encontrados) (SILVA *et al*, 2004; MONEGO; JARDIM, 2005; GUIMARÃES *et al*, 2008; PEREIRA *et al*, 2009; HOFFMANN; SILVA; SIVIERO, 2010; IAMPOLSKY; SOUZA; SARNI, 2010; MAZARO *et al*, 2011; NOVAES *et al*, 2013). A prevalência em Botuverá foi semelhante àquela encontrada na cidade de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, que identificou 15,6% de sobrepeso e 10,6% de obesidade em crianças e adolescentes (ASSIS *et al*, 2005). Outro estudo incluindo oito municípios das regiões oeste, central e litoral de Santa Catarina, identificou 15,4% de sobrepeso e 6,0% de obesidade (RICARDO; CALDEIRA; CORSO, 2009).

No presente estudo, a prevalência de obesidade abdominal (26,8%) também foi semelhante àquela descrita para estudantes de Florianópolis-SC (ASSIS *et al*, 2007) e superior aos valores encontrados nos municípios de Londrina-PR (11,7%) (CHRISTOFARO *et al*, 2011), Santo André-SP (13,4%) (IAMPOLSKY; SOUZA; SARNI, 2010) e Viçosa-MG (17,6%) (NOVAES *et al*, 2013).

Em crianças, o IMC deve ser expresso como *z-score* ou percentil em relação à idade e ao sexo, pois está fortemente relacionado ao crescimento e maturação sexual (GIULIANO *et al*, 2005; MENDIS *et al*, 2011). Assim, dependendo do critério utilizado para expressar o IMC, podem ocorrer diferenças nas prevalências. Por exemplo, em Botuverá, de acordo com o *z-score* preconizado pela OMS segundo sexo e idade, 22,3% dos estudantes estavam com sobrepeso e 15% com obesidade. Entre as meninas, 21,2% se encontraram com sobrepeso e 11,5% foram consideradas obesas, enquanto para os meninos estes valores foram de 23,6% e 18,8%, respectivamente. Dessa forma, para efeito de comparação das prevalências de obesidade e sobrepeso entre indivíduos de diferentes regiões, é preciso observar as formas de medida dos índices antropométricos descritas nos estudos, pois além das variações genéticas e comportamentais das populações, os métodos e pontos de corte escolhidos também contribuem para a grande variação de prevalências observadas. Entre os estudos consultados, observou-se que pontos de cortes diferentes foram utilizados por Hoffmann; Silva; Siviero (2010), que consideraram obesos os estudantes com percentil de IMC ≥ 97 . Além disto, Iampolskiy, Souza e Sarni (2010) e Novaes (2013) utilizaram o *z-score* para determinação de sobrepeso ($> z\text{-score} +1 \text{ DP}$ e $< z\text{-score} +2 \text{ DP}$, correspondente ao IMC entre o percentil 85 e 95) e obesidade ($\geq z\text{-score} +2 \text{ DP}$, correspondente ao IMC maior que o percentil 95).

De qualquer maneira, vale notar que crianças obesas têm 10 vezes mais chance de se tornar adultos obesos e, além disto, para 50-65% dos adultos obesos, a obesidade teve origem na infância (BERENSON *et al*, 1998; DEATON, 2011; HO *et al*, 2012; MONTERO *et al*, 2012). Indivíduos com alta adiposidade desde a infância até a idade adulta tiveram risco relativo aumentado para DM2 e hiperinsulinemia, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemias, além de aumento da espessura média/intimal da carótida em comparação com pessoas eutróficas desde a infância (FREEDMAN, 1999; LI *et al*, 2003; MORRISON, 2003; NAMBIAR; HUGHES; DAVIES, 2010; JUONALA *et al*; 2011; TYBOR *et al*, 2011). Por outro lado, indivíduos que estavam com sobrepeso ou eram obesos na infância, mas não se

tornaram adultos obesos, tiveram riscos semelhantes aos de adultos com IMC normal desde a infância até a idade adulta (JUONALA *et al*; 2011).

Em geral, a quantidade de gordura visceral é pequena na infância. Porém, aumenta e apresenta variabilidade considerável na idade adulta. Mesmo com peso normal, crianças com obesidade central têm valores desfavoráveis das variáveis de risco cardiometabólicos, enquanto crianças com excesso de peso, mas sem obesidade abdominal, apresentaram fatores de risco significativamente menos desfavoráveis em relação àquelas com obesidade central (MOKHA, 2010; TYBOR *et al*, 2011; SCHRODER *et al*, 2014). De fato, em nosso estudo mostramos que crianças e adolescentes com obesidade abdominal (de acordo com a elevação na medida da circunferência da cintura) apresentaram concentrações mais elevadas de colesterol total, triglicerídeos, LDL-c, não-HDL-c e insulina e concentração menor de HDL-c, além de pressão arterial elevada e menor sensibilidade à insulina, em comparação às crianças com medida da circunferência da cintura normal, independentemente do IMC, corroborando resultados de outros autores (TYBOR *et al*, 2011; ROSINI *et al*, 2013). Além disto, é importante mencionar que, no presente estudo, dentre os estudantes com obesidade abdominal, 33,6% apresentava, concomitantemente, sobrepeso e 36,4% obesidade geral. Por outro lado, dentre os estudantes sem obesidade abdominal, apenas 5,8% apresentava sobrepeso e 2,4% obesidade.

O percentual de gordura corporal esteve elevado em 32,8% dos estudantes de Botuverá, sendo mais prevalente nos meninos e, conforme esperado, nos indivíduos com sobrepeso e, principalmente, nos obesos. De forma semelhante, 31,1% das crianças e adolescentes do município de Guabiruba-SC, vizinho a Botuverá, apresentaram excesso de gordura corporal, porém, superior nas meninas (ROSINI, 2013). Prevalência de excesso de gordura corporal superior à descrita no presente estudo foi identificada nos adolescentes de Belém (36,3%) (RIBAS; SILVA, 2009). Inúmeros fatores de risco para DCV estão relacionados à gordura corporal (FREEDMAN, HORLICK, BERENSON, 2013). Em crianças, a associação entre medidas de adiposidade e biomarcadores, como valores elevados de pressão arterial, não-HDL-c, apolipoproteína B, PCR-as e IL-6 e valores baixos de HDL-c e apolipoproteína A1, foi semelhante àquela observada em indivíduos adultos (FALASCETTI, 2010).

A alta prevalência de excesso de peso ou obesidade abdominal encontradas em várias regiões do país, bem como as diferenças nas

prevalências nas regiões, justifica a existência de estudos que identifiquem a população juvenil sob risco e, assim, contribuam com a implantação de políticas regionais que busquem a diminuição desses fatores de risco.

5.1.2. Pressão arterial

A pressão arterial elevada na infância é fator preditor de hipertensão arterial na vida adulta (LI *et al*, 2003). Nos estudantes de Botuverá-SC, a pré-hipertensão foi verificada em 14,0% dos participantes, enquanto a hipertensão grau I e II esteve presente em 11,8% e 5,3%, respectivamente. No município vizinho, Guabiruba-SC, valores inferiores foram encontrados, sendo que 6,5% dos estudantes apresentaram pré-hipertensão e 4,5% hipertensão estágio I (ROSINI, 2013). Em geral e de acordo com os estudos consultados, a prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes no Brasil está entre 5,6 e 10,5% para pré-hipertensão e 4,8 e 22,7% para hipertensão arterial (SILVA *et al*, 2004; MONEGO; JARDIM, 2005; PEREIRA *et al*, 2009; CHRISTOFARO *et al*, 2010; HOFFMANN; SILVA; SIVIERO, 2010; MAZARO *et al*, 2011; PINTO *et al*, 2011).

Em nosso estudo, a prevalência de pré-hipertensão foi maior dentre os estudantes eutróficos ou com sobrepeso (14 ou 17%, respectivamente) do que naqueles com obesidade (2,2%). Por outro lado, os estudantes obesos apresentaram as maiores prevalências de hipertensão I (30,4%) e hipertensão II (19,6%) em comparação aos indivíduos eutróficos (9 e 2%, respectivamente), indicando a progressão conjunta das desordens. De acordo com Rosner (2009), crianças com excesso de peso apresentam 50% mais chance de ter pré-hipertensão e de 2 a 3 vezes mais chance de ter pressão arterial elevada, quando comparadas com crianças de peso normal. Adultos obesos que estavam com sobrepeso ou obesidade na infância têm risco maior de hipertensão do que adultos obesos que tinham peso normal quando crianças, sugerindo que a adiposidade na infância tem efeito residual no risco de hipertensão (JUONALA, 2011). Assim, a identificação de níveis pressóricos insatisfatórios na infância e adolescência é fundamental para a diminuição da morbi-mortalidade cardiovascular futura (DANIELS *et al*, 2011).

5.1.3 Perfil lipídico sérico

Crianças com alterações séricas nos parâmetros lipídicos apresentam grande probabilidade de se tornar adultos dislipidêmicos (KETOLA *et al*, 2000). Em Botuverá, aproximadamente 75% das crianças e adolescentes avaliados apresentaram dislipidemia, sendo que 75,4% delas tiveram valores de colesterol total acima do desejável (25,8% limítrofe e 49,6% elevado). A média da concentração sérica de colesterol total foi 173,4 mg/dL e se encontra na categoria elevado, semelhante ao encontrado nos estudantes de Guabiruba (170,2 mg/dL) (ROSINI, 2013) e de Itapetininga-SP (172,1 mg/dL) (PEREIRA *et al*, 2009). Concentrações médias na categoria limítrofe foram encontradas em Florianópolis (162,0 mg/dL) (GIULIANO *et al*, 2005b) e em Belém (142,8 mg/dL) (RIBAS; SILVA, 2008).

Valores aumentados de LDL-colesterol foram identificados em 50,1% dos estudantes de Botuverá, sendo 33,8% na faixa limítrofe e 16,3% na categoria elevado. A média de LDL-c em Botuverá foi limítrofe (104,0 mg/dL), semelhante à Guabiruba (ROSINI, 2013) e Itapetininga (PEREIRA *et al*, 2009). Em Florianópolis e Belém, as médias de LDL-c foram desejáveis: 89 e 83,6 mg/dL, respectivamente (GIULIANO *et al*, 2005b; RIBAS; SILVA, 2008).

A hipertrigliceridemia foi identificada em 18,1% dos estudantes em Botuverá (12,5% limítrofe e 6,0% elevado). A concentração média de triglicerídeos em Botuverá (72,7 mg/dL) foi inferior àquela dos estudantes de Guabiruba (87 mg/dL), Florianópolis (93 mg/dL), Itapetininga (90,9 mg/dL) e Belém (86,7 mg/dL), mas todas estiveram na faixa desejável (GIULIANO *et al*, 2005b; RIBAS; SILVA, 2008; PEREIRA *et al*, 2009; ROSINI, 2013).

Elevação de não-HDL-colesterol esteve presente em 62,6% dos estudantes. Nos municípios avaliados a média de não-HDL-c estava elevada, sendo 118,5 mg/dL em Botuverá, 121 mg/dL em Guabiruba (ROSINI, 2013) e 109 mg/dL em Florianópolis (GIULIANO *et al*, 2005b). Em 20,8% dos estudantes de Botuverá o HDL-c estava baixo. A concentração média de HDL-c estava desejável em Botuverá (54,9 mg/dL), semelhante àquela dos estudantes de Florianópolis (53 mg/dL) (GIULIANO *et al*, 2005b), Guabiruba (49,0 mg/dL) ROSINI, 2013) e Itapetininga (48,1 mg/dL) (PEREIRA *et al*, 2009) e superior à Belém (41,75 mg/dL) (RIBAS; SILVA, 2008) onde a média esteve abaixo do recomendado.

Os índices de Castelli I e II apresentaram média de 3,3 e 2,0, respectivamente, em Botuverá. Esses valores foram 3,1 e 1,8 em

Florianópolis e 3,6 e 2,2 em Guabiruba (GIULIANO *et al*, 2005b; ROSINI, 2013). Os índices de Castelli I e II se apresentaram elevados em 43,6% e 34,1% dos participantes respectivamente.

Em geral, prevalências semelhantes de dislipidemia foram encontradas nos estudantes de Guabiruba (ROSINI, 2013), exceto para o HDL-c baixo (37,7%) e, por consequência, para os índices de Castelli I e II, indicando pior prognóstico para as crianças e adolescentes deste município em comparação à Botuverá. Em Florianópolis-SC, as prevalências para valores aumentados de colesterol total (38%) e índices de Castelli I (27%) e II (18%) indesejáveis foram inferiores àquelas encontradas em Botuverá, por outro lado, a prevalência de TG elevado (22%) (GIULIANO *et al*, 2005b) e HDL-c baixo (23%) foi semelhante (GIULIANO *et al*, 2011). Destaca-se que o ponto de corte utilizado por Giuliano (2005b) para o colesterol total desejável foi 170 mg/dL, sendo valores superiores a este considerados limítrofes e superiores a 200 mg/dL elevados. Por outro lado, o ponto de corte para valor desejável de triglicerídeos foi menor que 130 mg/dL e acima deste valor foi considerado elevado (GIULIANO *et al*, 2005b).

Outros estudos em diferentes regiões do país têm identificado prevalências de dislipidemias aparentemente menores, entre seis e 51%, sendo as mais comuns a hipercolesterolemia (21-51%) e a hipertrigliceridemia (8,5-15,8%) (PEREIRA *et al*, 2009; NETO *et al*, 2012), seguidas de HDL-c baixo (6,1%) (PEREIRA *et al*, 2009), exceto no município de Belém-PA, onde a prevalência de HDL-c baixo foi de 29,5% (RIBAS; SILVA, 2008). É importante ressaltar que Pereira *et al*. (2009) e Ribas e Silva (2008) utilizaram como pontos de cortes valores diferentes dos utilizados em nosso estudo, sendo valores de colesterol total superiores a 170 mg/dL considerados limítrofes e superiores a 200 mg/dL elevados, valor de triglicerídeos ≥ 150 mg/dL considerado alterado e HDL-c menor que 35 mg/dL considerado baixo.

É interessante notar que os estudantes obesos de Botuverá-SC apresentaram as maiores prevalências e concentrações mais elevadas de triglicerídeos, LDL-c e não-HDL-c e menores valores de HDL-c, indicando importante associação de diferentes fatores de risco no mesmo indivíduo. Resultados semelhantes foram relatados por Pereira *et al* (2009) e Neto *et al* (2012). Além disto, de acordo com os resultados de meta-análise, foi observado que valores elevados de triglicerídeos e HDL-c baixo estavam significativamente relacionados com sobrepeso e obesidade, enquanto o colesterol total elevado estava associado apenas com obesidade (FRIEDEMANN *et al*, 2012). De fato, crianças e

adolescentes com excesso de peso apresentaram chance três vezes maior de apresentar dislipidemias (NETO *et al*, 2012).

Estudos de autópsia em crianças e adolescentes mostraram associação de colesterol total e LDL-c com a extensão e gravidade da aterosclerose (LI *et al*, 2003). Valores de LDL-c no início da vida adulta prevê o desenvolvimento de DCV mais tarde na vida, corroborando a ideia de que a relação entre LDL-c e o desenvolvimento de DCV deve ser visto como processo contínuo e de início precoce (O'DONNELL, 2008). A presença de estrias gordurosas em artérias de jovens foi positivamente associada com as concentrações de não-HDL-c e inversamente associada com as concentrações de HDL-c (McGILL; McMAHAN; GIDDING, 2008).

Nas crianças e adolescentes de Botuverá, a concentração média de sd-LDL foi 37,9 mg/dL, representando 36% do LDL-c total e, dessa forma, encontrando-se dentro da faixa de padrão menos aterogênico (GRIFFIN *et al*, 1999). Em estudo anterior realizado com indivíduos adultos em Florianópolis, foram identificadas concentrações médias de sd-LDL de 25,1 mg/dL em normolipêmicos (28,0% do LDL-c total); 50,7 mg/dL em dislipidêmicos sem tratamento (45,7% do LDL-c total) e de 65,9 mg/dL em indivíduos com DM2 (64,0% do LDL-c total) (CAVALCANTE, 2011; CAVALCANTE; SILVA, 2012).

A estimativa do tamanho da partícula de LDL foi 25,8 nm e estava elevado em 16,3% dos estudantes de Botuverá. Nos estudantes de Guabiruba, o tamanho médio da partícula foi semelhante (25,6 nm), porém, a prevalência de valores elevados foi maior, 25,8% (ROSINI, 2013). Conforme esperado, os estudantes com obesidade geral de Botuverá-SC também apresentaram as maiores concentrações absolutas e relativas de sd-LDL-colesterol e menor tamanho de partículas de LDL, indicando pior prognóstico para esses indivíduos.

Evidências sugerem que o tamanho da partícula das lipoproteínas e a distribuição de colesterol nas subfrações de LDL podem ser melhores preditores de DCV do que o perfil lipídico tradicional (RYDER *et al*, 2013). Em adultos, a presença de partículas sd-LDL está associada com aumento de mais de três vezes no risco de DCV. O fenótipo de sd-LDL frequentemente é acompanhado por hipertrigliceridemia, HDL-c diminuído, obesidade abdominal e resistência à insulina (todos componentes do síndrome metabólica) e por uma série de outras alterações metabólicas preditivas de disfunção endotelial e aumento da susceptibilidade à trombose (CARMENA; DURIEZ; FRUCHART, 2004).

Em geral, os valores séricos de colesterol total e de LDL-c são menores durante o período inicial e intermediário da adolescência em ambos os sexos, e aumentam com a idade e com a maturação sexual, possivelmente devido à elevação da concentração da testosterona livre e do estradiol (MORRISON, 2003). A testosterona, por sua vez, está associada à diminuição do HDL-c e, de fato, baixos valores de HDL-c foram observados no período intermediário para o final da puberdade (MORRISON, 2003). Assim, e de maneira geral, as mudanças na puberdade podem ser consideradas aterogênicas para os meninos e antiaterogênicas para as meninas, antecipando o que se observa na idade adulta.

5.1.4 Marcadores glicêmicos

Durante as últimas décadas, houve aumento da frequência de DM2 em adolescentes e parece estar emergindo como importante problema de saúde pública. O início precoce do DM2 sugere que crianças e adolescentes portadores desta desordem estarão, também, em risco de desenvolvimento precoce de DCV (STEINBERGUER, DANIELS, 2003).

Em Botuverá, 14% dos estudantes avaliados apresentaram concentração de glicose de jejum acima do recomendado. Além disto, 7,7% apresentavam hiperinsulinemia e 7,0% resistência à insulina aumentada, sendo a prevalência de ambas maior nas meninas e nos indivíduos com obesidade geral. Resultados semelhantes foram encontrados em Guabiruba-SC, onde 11,6% dos estudantes estavam com hiperglicemia; 7,2% com hiperinsulinemia e 8,4% com resistência à ação da insulina (ROSINI, 2013). Em conjunto, esses resultados indicam risco aumentado para o desenvolvimento de DM2. O diabetes está associado com maior probabilidade de o indivíduo apresentar hipertrigliceridemia, HDL-c baixo, pressão arterial elevada e obesidade (O'DONNELL *et al* 2008).

A obesidade infantil tem sido associada ao aumento de 12 vezes na concentração de insulina em indivíduos entre cinco e 17 anos. A concentração elevada da insulina tem sido associada, por sua vez, ao aumento de duas vezes na incidência futura de DM2 (FRIEDEMANN *et al*, 2012). De fato, os estudantes obesos de Botuverá-SC apresentaram hiperinsulinemia e maior resistência à insulina, em comparação aos indivíduos eutróficos.

Em adolescentes, a resistência à insulina está associada com a retenção crônica de sódio e à sensibilidade ao sódio, que é reversível

com a perda de peso e exercício. Adolescentes normotensos filhos de pais hipertensos apresentam concentrações significativamente mais elevadas de insulina de jejum, sugerindo que a resistência à insulina antecede o aumento da pressão arterial em indivíduos com predisposição genética para a hipertensão arterial sistêmica (STEINBERGER; DANIELS, 2003).

5.1.5 Marcadores inflamatórios

Existem evidências de que a inflamação pode desempenhar papel na ocorrência de DCV e de que os marcadores inflamatórios podem ser considerados indicadores da doença (RIDKER, 1998; LAGRAN *et al*, 1999; ROSS, 1999).

Em Botuverá, a concentração média de PCR-as foi 1,1 mg/dL, valor considerado na faixa limítrofe (1-3 mg/dL). A prevalência de crianças e adolescentes com valores de PCR-as nesta faixa foi de 15,4%. Valores de PCR-as superiores a 3 mg/dL são considerados elevados e foram encontrados em 8,3% dos estudantes. Prevalência semelhante foi observada no município de Guabiruba, vizinho à Botuverá, onde a média da concentração de PCR-as foi 1,33 mg/dL, sendo que 18% dos estudantes apresentavam valores limítrofes e 9% valores elevados (ROSINI, 2013).

Os valores de PCR-as na infância podem predizer a concentração no adulto (BALAGOPAL *et al*, 2011). A PCR é uma proteína de fase aguda sintetizada pelo fígado em taxas aumentadas após estímulos de citocinas, como a IL-6, e quando analisada por método de alta sensibilidade é capaz de identificar indivíduos adultos assintomáticos para DCV (LIBBY, 2002; SANTOS, 2005).

Vários estudos pediátricos demonstraram que valores elevados de PCR-as estão associados com fatores de risco cardiovasculares, incluindo obesidade e pressão arterial elevada, apoiando a importância da inflamação nas fases iniciais da aterosclerose. Realmente, em nosso estudo, observamos que a prevalência de valores aumentados de PCR-as e a concentração sérica de PCR-as foram significativamente maiores nos estudantes obesos e com sobrepeso. Valores de PCR-as correlacionaram-se com a obesidade, mesmo aos três anos de idade, com e sem outras comorbidades da síndrome metabólica, embora os valores de PCR-as mais elevados sejam observados em crianças com a síndrome, o que parece estar relacionado com a obesidade central (BALAGOPAL *et al*, 2011).

Mecanismos potenciais pelos quais a PCR pode desempenhar papel causal na aterosclerose e DCV têm sido propostos, incluindo o recrutamento de monócitos para a lesão aterosclerótica, o crescimento da camada íntima e a disfunção endotelial (TOPRAK, 2011). De fato, alguns estudos em crianças obesas mostraram aumento dos valores plasmáticos de marcadores inflamatórios, como a IL-6 e a PCR-as, que são conhecidas por afetar a função endotelial através da redução da produção de óxido nítrico e estímulo de vias de estresse oxidativo e inflamação (MONTERO *et al*, 2012).

O ácido úrico é outro parâmetro relacionado com a inflamação subclínica. Em nosso estudo, a prevalência de hiperuricemia e a concentração de ácido úrico sérico estiveram presentes em 5,8% das crianças e adolescentes, sendo significativamente maiores nos meninos e nos estudantes obesos. A prevalência de hiperuricemia foi superior em Guabiruba (8,6%) (ROSINI, 2013).

Aumento de 1,0 mg/dL de ácido úrico, pode corresponder a aumento de 3 mmHg na pressão arterial sistêmica. A concentração de ácido úrico apresentou associação inversa com o percentual de dilatação dos vasos, demonstrando que o aumento de ácido úrico, mesmo na faixa fisiológica, está intimamente ligado com a disfunção endotelial. Foi demonstrado que crianças com baixo peso ao nascer apresentavam altas concentrações de ácido úrico, os quais se correlacionaram com o peso corporal, a função endotelial e pressão arterial sistólica (FRANCO *et al*, 2006).

5.1.6 Síndrome Metabólica

A síndrome metabólica (SM) é acompanhada por grande risco para DCV e está aumentando rapidamente em prevalência mundial (KELISHADI, 2008). Os componentes da SM (obesidade abdominal, hipertensão, dislipidemia, hiperglicemia e hiperinsulinemia) surgem desde a infância e permanecem até a idade adulta (STEINBERGUER, DANIELS, 2003). No presente estudo, a SM foi identificada em 8,8% das crianças e adolescentes no município de Botuverá-SC, sem diferença estatística entre meninos e meninas. Todos os estudantes portadores da SM apresentaram obesidade abdominal, com base na medida da circunferência da cintura elevada. O sobrepeso e a obesidade estiveram presentes em 28,6 e 54,3% dos estudantes com SM. Também observamos que 74,3% das crianças e adolescentes portadores da SM apresentaram pressão arterial elevada; 68,6% hipertrigliceridemia;

65,7% HDL-c baixo; 22,8% hiperglicemia e hiperinsulinemia e 25,7% aumento da resistência à insulina.

Prevalência superior de SM foi encontrada em Guabiruba-SC (14,1%) (ROSINI, 2013), em Feira de Santana-BA (22,6%) (GUIMARÃES; ALMEIDA; GUIMARÃES, 2008) e em Salvador-BA (17,7%) (OLIVEIRA *et al*, 2008). Porém, ressalta-se que os critérios para diagnósticos variaram entre os estudos. Em Feira de Santana-BA, o diagnóstico de síndrome metabólica foi baseado em três dos cinco seguintes critérios: HDL-c menor que 50 mg/dL (menor que 45 mg/dL para os meninos entre 15-19 anos), triglicerídeos maior que 100 mg/dL, glicose maior que 100 mg/dL, circunferência da cintura maior que o percentil 75 para idade e sexo, e pressão arterial maior que o percentil 90 para a idade, sexo e estatura (GUIMARÃES; ALMEIDA; GUIMARÃES, 2008). Critérios semelhantes foram utilizados em Salvador-BA por Oliveira *et al* (2008), sendo o ponto de corte para o HDL-c menor que 40 mg/dL para crianças menores que 10 anos e menor que 35 mg/dL para estudantes entre 10 e 19 anos; triglicerídeos maior que 100 mg/dL para crianças menores que 10 anos e 130 mg/dL para estudantes entre 10 e 19 anos; pressão arterial maior que o percentil 95 para idade, sexo e estatura; glicose maior que 100 mg/dL ou teste de tolerância à glicose após 2 h maior que 200 mg/dL e circunferência da cintura maior que o percentil 75 para idade e sexo.

Por outro lado, prevalência inferior foi relatada em Maracaí-SP (3,6%) (SEKI *et al*, 2008), tendo como critério de diagnóstico três das seguintes alterações: HDL-c menor que 45 mg/dL; triglicerídeos maior que 130 mg/dL; glicose maior que 100 mg/dL; circunferência da cintura acima do percentil 90 para sexo e idade e pressão arterial acima do percentil 90 para sexo, idade e estatura. De acordo com revisão de Tavares *et al* (2010), a prevalência de SM em crianças e adolescentes brasileiros oscilou de 0 a 11,9% em estudos de base populacional, enquanto nos estudos realizados com populações de risco ou com excesso de peso oscilou de 11,3 a 42,4%. A comparação entre os estudos é dificultada devido à falta de critério definido para o diagnóstico da síndrome metabólica, sendo utilizados diferentes critérios em cada estudo.

Em Botuverá, os estudantes sem SM apresentaram concentração média de sd-LDL-c de 36,7 mg/dL, enquanto a concentração de sd-LDL-c nos estudantes com a síndrome foi de 50,8 mg/dL, estatisticamente superior. O tamanho da partícula de LDL variou de 25,3 nm (padrão menos aterogênico) a 25,8 nm (padrão mais aterogênico (AUSTIN *et al*, 1988) nas crianças sem e com SM, respectivamente,

sendo esta estatisticamente superior. As partículas de sd-LDL têm maior potencial aterogênico, e os mecanismos propostos para esta associação são a sua baixa afinidade pelos receptores de LDL, maior propensão à oxidação, meia-vida plasmática prolongada e alta penetração na camada íntima (STEINBERGER *et al*, 2009). Em adultos e crianças a alta prevalência de indivíduos com excesso de partículas de LDL pequenas e densas esteve associada com a obesidade abdominal, gordura visceral e resistência à insulina (STEINBERGER *et al*, 2009). A presença de partículas de sd-LDL, mais aterogênicas, associada às demais condições que caracterizam a SM, aumenta o risco cardiovascular nos portadores.

A presença da SM em crianças e adolescentes constitui aumento no risco relacionado à aterosclerose na fase adulta. Crianças com SM apresentaram risco de aproximadamente nove vezes para as DCV e quase quatro vezes para o DM2 comparado àquelas que não têm a síndrome, após ajuste para idade, sexo, etnia e história familiar (HUANG *et al*, 2008). De fato, nosso estudo demonstrou que entre os estudantes com SM, independente do status nutricional, há alta prevalência de marcadores para DCV alterados, enquanto que nos estudantes sem a síndrome, há aumento destes marcadores conforme o aumento do status nutricional, de eutrófico para obesidade.

Embora a maioria das crianças com SM tenda a estar acima do peso ou obesas, nem todas as crianças com sobrepeso ou obesidade desenvolveram a SM, o DM2, ou as DCV (HUANG *et al*, 2008). A modificação do estilo de vida e controle do peso na infância pode reduzir o risco de desenvolver essas desordens (STEINBERGER; DANIELS, 2003; HUANG *et al*, 2008; STEINBERGER *et al*, 2009). Ainda é incerto se os efeitos positivos são atribuíveis à perda de peso *per se* ou a outros aspectos da intervenção, como a redução da ingestão de gordura saturada ou aumento da atividade física (HO *et al*, 2012).

Em resumo, de acordo com os nossos resultados, as crianças e adolescentes do município de Botuverá-SC que participaram deste estudo apresentaram elevada prevalência de dislipidemias, sobrepeso, obesidade geral e abdominal, hiperinsulinemia e resistência à insulina, inflamação subclínica e síndrome metabólica, a qual esteve altamente associada à pressão arterial elevada e à obesidade.

5.2 MEDIDAS DE INTERVENÇÃO

É consenso geral que a diminuição dos fatores de risco para as DCV tem como passo importante a identificação precoce e o correto tratamento desses fatores em adultos e em crianças e adolescentes (BRACCO *et al*, 2003; GIULIANO *et al*, 2005). Entretanto, ainda é discutido se a diminuição desses fatores na infância reduzirá a incidência de DCV na fase adulta (LE BLANC; JANSEN, 2010). De qualquer forma, as estratégias terapêuticas sugeridas para crianças e adolescentes, principalmente aquelas baseadas em mudanças no estilo de vida, proporcionam inúmeras melhorias para a qualidade de vida dos indivíduos, independente da redução futura das DCV. Além disto, evidências da eficácia da intervenção dietética na redução de fatores de risco para DCV em crianças são limitadas, mas muitos resultados sugerem que mudanças em macronutrientes (ex. gordura e carboidratos) e micronutrientes (ex. sódio e cálcio) têm impacto no risco de DCV (DANIELS, 2011). O aumento do conhecimento sobre os efeitos em longo prazo da exposição aos fatores de risco e a preocupação com a epidemia de obesidade pediátrica levaram à urgência de estratégias primordiais e primárias de prevenção durante a infância (BAGALOPAL *et al*, 2011). Neste contexto, o presente estudo de intervenção, com base na prática regular de atividades físicas recreativas (duas vezes por semana) e orientação nutricional qualitativa (sem estabelecer dietas específicas), realizado em crianças e adolescentes com obesidade abdominal e/ou dislipidemias mostrou melhoras significativas no perfil lipídico sérico e no percentual de gordura corpórea. A efetividade da orientação nutricional foi confirmada pela diminuição na ingestão de calorias totais, decorrentes do menor consumo de gorduras saturadas e monoinsaturadas e tendência de aumento do consumo de proteínas. Além disto, foi observada redução do consumo de colesterol.

5.2.1 Parâmetros do perfil lipídico sérico

A prática regular de atividades físicas recreativas associada à orientação nutricional qualitativa ou somente a prática de atividades físicas promoveram diminuições significativas, e semelhantes entre si, nas concentrações de colesterol total (~ 10,8%), LDL-c (~ 14,0%) e não-HDL-c (~ 13,1%). Porém, não foram observadas variações significativas nas concentrações de triglicerídeos, sd-LDL-c ou HDL-c. Em geral, a prática de atividade física regular associada à orientação nutricional resultou em melhora dos parâmetros do perfil lipídico em diferentes

graus, corroborando os achados do presente estudo (KING, R. *et al*, 2008; RYDER *et al*, 2013; POETA *et al*, 2013; EAGLE *et al*, 2013; HO *et al*, 2012; BEZERRA *et al*, 2013).

No estudo de King *et al* (2008), nove adolescentes obesos, com média de 15 anos, foram submetidos à intervenção com uma hora diária de atividades recreativas, durante seis dias na semana e quatro sessões de uma hora semanal de orientação nutricional com restrição alimentar. Após a intervenção, foi observada diminuição significativa no colesterol total e LDL-c. Ryder *et al* (2013) verificaram em um estudo piloto sem grupo controle com 15 adolescentes obesos, que a prática de atividade física com intensidade para alcançar 150 batimentos/min e orientação nutricional com a participação dos pais, durante 60 min por três dias na semana, estava associada à diminuição no colesterol total, LDL-c e triglicerídeos. A diminuição de colesterol total, LDL-c e da espessura da carótida também foi observada em 32 crianças de 8 a 11 anos, pareadas por sexo e idade, após participação em sessões de uma hora de atividades recreativas, duas vezes por semana em ginásio ou campo e uma vez por semana em piscina, durante 12 semanas (Poeta *et al* 2013). As sessões consistiam de 5-10 min de aquecimento e alongamento, 45 min de atividades aeróbias com intensidade de 65 a 85% da frequência cardíaca máxima e 5-10 min de relaxamento. As sessões de orientação nutricional foram semanais com os jovens e seus pais, visando incentivar hábitos saudáveis. Além disto, foi relatado que a diminuição na concentração de colesterol total, LDL-c e triglicerídeos foi associada à elevação auto relatada no consumo de frutas e vegetais, na prática de atividade física e menor tempo de televisão em estudo com 2.118 alunos, com média de 11,5 anos (EAGLE *et al*, 2013). Corroborando estes resultados, uma meta-análise com cinco estudos, incluindo 440 participantes entre oito e 16 anos, mostrou que a modificação no estilo de vida teve impacto significativamente maior no colesterol total, LDL-c e triglicerídeos em comparação ao grupo controle, tanto em curto prazo (4-6 meses) quanto em longo prazo (1-2 anos). Não foram encontradas diferenças no HDL-c (HO *et al*, 2012). Além disto, a revisão de Bezerra *et al* (2013) demonstrou que quando o exercício físico foi associado às intervenções dietéticas as reduções no colesterol total, LDL-c e triglicerídeos foram mais acentuadas. Todavia, nenhum efeito adicional foi verificado para o HDL-c.

Os resultados aqui apresentados em relação ao HDL-c e triglicerídeos foram contrários àqueles encontrados em recente estudo piloto, realizado com 26 crianças e adolescentes com obesidade abdominal e/ou dislipidemia do município de Guabiruba-SC, onde a

prática de atividades recreativas por 2 h, três dias na semana, durante 105 dias foi associada à redução na concentração de triglicerídeos e aumento de HDL-c, porém, sem variação na concentração de colesterol total e LDL-c (ROSINI *et al*, 2014). Nesse estudo, as atividades físicas consistiram em 5 min de alongamento e 20 min de caminhadas ou trote, seguido de 35 min de circuito de cinco estações, intervalo de 15 min para lanche composto por sucos e frutas e 45 min de jogos recreativos diversos (ROSINI *et al*, 2014). Outros autores relataram, inclusive, ausência de efeitos benéficos da atividade física em vários parâmetros do perfil lipídico de crianças e adolescentes normolipêmicos ou dislipidêmicos (FARRIS *et al*, 2011; PARK *et al*, 2012; KELLEY; KELLEY, 2008; ROMERO *et al*, 2013). A intervenção com atividades aeróbias e de resistência, com intensidade de nível 6 e 7 correspondente a atividades moderadas e vigorosas (sendo 10 o esforço máximo), para 23 crianças obesas com média de oito anos de idade e seus pais, durante 12 semanas (3 sessões semanais de uma hora), mostrou diminuição no colesterol total, porém, não houve alteração significativa no LDL-c, triglicerídeos ou HDL-c (FARRIS *et al*, 2011). Contrariamente aos nossos resultados, estudo conduzido por 12 semanas com 29 adolescentes com sobrepeso e obesos entre 12 e 13 anos, divididos em grupo controle e grupo de intervenção com exercícios aeróbios e de resistência não encontrou alterações significativas nas concentrações de colesterol total, triglicerídeos, LDL-c e HDL-c, apesar de melhorar a função endotelial e diminuir a espessura média-intimal da carótida. A intervenção consistiu em três sessões semanais de 80 min de exercícios divididos em 10 min de aquecimento, 30 min de caminhada ou corrida visando alcançar 50 a 70% da frequência cardíaca nas primeiras seis semanas e 60 a 70% nas últimas seis semanas, 30 min de exercícios de resistência e 10 min de relaxamento (PARK *et al*, 2012). Além disto, uma meta-análise que incluiu 12 ensaios clínicos randomizados com jovens de oito a 16 anos concluiu que o treinamento aeróbio não teve efeito significativo nos lipídeos plasmáticos (KELLEY; KELLEY, 2008). Ressalta-se, porém, que a falta de efeito foi parcialmente atribuída aos critérios de inclusão, pois incluíram apenas estudos com jovens normolipêmicos. O estudo de Romero *et al* (2013), utilizando questionários para avaliar a frequência das atividades físicas de 199 estudantes normolipêmicos entre 10 e 14 anos, mostrou que adolescentes mais ativos tiveram 56% menos chance de apresentar valor indesejável de HDL-c. Porém, o colesterol total, LDL-c e triglicerídeos não apresentaram associação com a atividade física.

No presente estudo, apesar da diminuição significativa na concentração de LDL-c, as intervenções não promoveram redução do sd-LDL-colesterol. Contrariamente, King *et al* (2008) e Ryder *et al* (2013) mostraram que intervenção com dieta e atividade física em adolescentes obesos provocou diminuição de sd-LDL-colesterol estimada por densitometria após eletroforese em gel.

Em geral, o exercício físico quando associado às intervenções dietéticas promoveu reduções mais acentuadas nas concentrações de colesterol e triglicerídeos (BEZERRA *et al*, 2013). Porém, em nosso estudo a orientação nutricional qualitativa preconizada não foi efetiva para redução maior no colesterol total e LDL-c quando associada à atividade física, apesar da diminuição da ingestão de calorias totais e de gordura saturada.

Os resultados controversos e inconclusivos referentes ao efeito da atividade física nas lipoproteínas plasmáticas são, provavelmente, consequência das diferenças nos desenhos dos estudos, tamanho da amostra e intensidade da atividade física e/ou tipo de orientação nutricional (ROMERO *et al*, 2013). Os mecanismos subjacentes à heterogeneidade na resposta às intervenções no estilo de vida, acrescidos do fato de os jovens não responderem da mesma forma, precisam ser mais bem elucidados e ajudarão a aperfeiçoar as intervenções no estilo de vida das populações-alvo (RYDER *et al*, 2013).

5.2.2 Parâmetros glicêmicos

Baixos níveis de atividade física têm sido considerados fatores comportamentais fundamentais para a elevação das concentrações de glicemia e insulina e, por consequência, aumento do risco para diabetes *mellitus* (ROMERO *et al*, 2013). No presente estudo, após a intervenção com atividade física associada à orientação nutricional, apenas os meninos apresentaram redução da glicose sérica (7,6%; $p = 0,06$), enquanto os estudantes do grupo controle, particularmente meninos, apresentaram tendência de aumento (20,2%; $p = 0,05$) na glicemia de jejum. Resultados semelhantes foram encontrados em crianças que realizaram atividades recreativas e orientação nutricional durante 12 semanas e mostraram manutenção nas concentrações de glicose, enquanto o grupo controle apresentou aumento significativo da glicemia (POETA *et al*, 2013). Por outro lado, Farris *et al* (2011) observaram diminuição significativa na concentração de glicose em crianças obesas sob intervenção com atividades físicas junto com seus pais, realizadas em três dias na semana durante 3 meses.

Curiosamente, no presente estudo, a concentração de insulina e a resistência à insulina (HOMA_i) aumentaram significativamente nos estudantes submetidos às atividades físicas, independente da orientação nutricional, enquanto os estudantes do grupo controle também apresentaram tendência de aumento na resistência à insulina ($p = 0,079$). Em adolescentes que realizaram exercícios aeróbios três dias na semana, durante 12 semanas, não foram observadas alterações significativas nas concentrações de glicose e insulina (PARK *et al*, 2012). A prática de atividade física também não foi associada à concentração de glicose e à resistência à insulina, independente do estado nutricional, maturação sexual, consumo alimentar e gênero. Uma possível explicação para os resultados de nosso estudo é o baixo número de adolescentes com valores de glicemia acima do desejado, pois, conforme observado por Romero *et al* (2013), tendo a maioria dos indivíduos apresentado valores adequados de glicose diminui a chance de se verificar os efeitos da atividade física. Além disto, e de acordo com os resultados de meta-análise, foi observada melhora significativa na insulina somente após intervenções por períodos superiores a 12 meses, porém, sem nenhuma alteração na glicemia (HO *et al*, 2012). Por outro lado, em estudo com 50 crianças e adolescentes obesos entre oito e 18 anos, houve redução significativa nas concentrações de glicose de jejum e de insulina e na resistência à insulina após seis meses de modificação no estilo de vida através da dieta visando à redução na ingestão de gordura e açúcar, exercício físico moderado diário e redução do tempo gasto assistindo televisão e utilizando computador e vídeo games e, ainda, terapia comportamental com psicólogos (BOGACKA *et al*, 2011). Melhora na sensibilidade à insulina também foi observada por Bell *et al* (2007) em estudo com 14 indivíduos obesos entre nove e 16 anos de idade, com intervenção composta por circuito de atividades aeróbias e exercícios de resistência praticados três vezes por semana durante oito semanas. As sessões consistiram em 10 min de aquecimento e circuito de 12 repetições de um min de bicicleta ergométrica (inicialmente mantendo 65% da frequência cardíaca máxima e 85% após a terceira semana) seguido de um min de máquina de pesos (12 repetições por minuto, mantendo 55% da frequência cardíaca máxima e avançando para 65% na terceira semana). O circuito foi repetido duas vezes e os 10 min finais foram usados para relaxamento, completando cerca de 60 min de sessão (BELL *et al*, 2007). Assim, a melhora nos parâmetros glicêmicos parece ocorrer somente em crianças e adolescentes que possuem alterações nesses parâmetros, particularmente nos indivíduos com obesidade.

5.2.3 Marcadores inflamatórios

Embora a atividade física e a modificação da dieta promoveram, separadamente, efeitos benéficos nos marcadores de inflamação, programas combinados de orientação nutricional e exercícios podem se caracterizar como abordagem mais promissora (MONTERO *et al*, 2012). Entretanto, no presente estudo, as intervenções com atividades físicas associadas à orientação nutricional ou somente atividade física, não promoveram variações significativas nos marcadores inflamatórios, PCR-as e ácido úrico, semelhante aos resultados descritos por Poeta *et al* (2013) em crianças obesas. Vale ressaltar que no presente estudo, em geral, os estudantes apresentavam valores desejáveis destes marcadores. Por outro lado, seis meses de intervenção com dieta e exercícios reduziu significativamente a concentração de PCR-as em estudantes obesos, sugerindo que o tempo de atividade e o tipo ou grau de orientação nutricional podem ser relevantes para os resultados observados (BOGACKA *et al*, 2011). Além disto, os nossos resultados não confirmaram a diminuição na concentração de ácido úrico observada por Rosini *et al* (2014) após intervenção com atividade física em estudo piloto com adolescentes com obesidade abdominal.

A relação entre fatores dietéticos e PCR não é clara, mas alguns autores têm sugerido que crianças e adolescentes com valores elevados de PCR-as apresentavam consumo significativamente mais baixo de grãos e vegetais (BALAGOPAL *et al*, 2011). Os valores de PCR-as também foram inversamente associados com o consumo de frutas, folato e vitamina C (BALAGOPAL *et al*, 2011). Com base nos resultados de estudos de intervenção em crianças, a diminuição na ingestão de gorduras saturada, monoinsaturada e poli-insaturada reduziu significativamente a concentração de PCR-as (BALAGOPAL *et al*, 2011). Assim, mais estudos são necessários para estabelecer a prescrição de atividades físicas e dieta para diminuir a inflamação subclínica em crianças (MONTERO *et al*, 2012).

5.2.4 Parâmetros antropométricos

Embora a obesidade na infância seja fator de risco reconhecido para as DCV e diabetes *mellitus* tipo 2 na idade adulta, a obesidade abdominal parece estar mais relacionada com estas desordens do que a obesidade geral (MOKHA, 2010). Com base nos resultados de vários estudos sobre obesidade infantil, as intervenções que envolvem menor consumo de energia, maior atividade física e menor grau de

sedentarismo são eficazes na perda de peso, bem como na adiposidade abdominal, em curto e médio prazos (FALASCHETTI *et al*, 2010; DUPUY *et al*, 2011; HO *et al*, 2012).

No presente estudo, a intervenção com atividade física associada à orientação nutricional promoveu diminuição de 1,7% na razão circunferência da cintura/altura ($p = 0,052$). Porém, os estudantes do grupo controle também apresentaram redução neste indicador, não sendo possível, dessa forma, afirmar que tal efeito foi devido à intervenção. Além disto, não foi observada redução na medida da circunferência da cintura, conforme resultados anteriores em estudo piloto com atividades recreativas e cooperativas por 2 h, três vezes na semana (ROSINI *et al*, 2014). Assim, a melhora no indicador circunferência da cintura/altura foi devida, provavelmente, somente ao aumento natural da estatura dos estudantes. Em crianças e adolescentes com obesidade, foi observada diminuição na medida da circunferência da cintura, após seis meses de dieta e exercício físico (BOGACKA *et al*, 2011) ou apenas intervenção com atividade física durante oito semanas (BELL *et al*, 2007) ou três dias na semana, durante 3 meses (FARRIS *et al*, 2011). A ausência de resultados favoráveis em nosso estudo pode ser decorrente da intensidade dos exercícios físicos e/ou da adesão às modificações dietéticas sugeridas.

Por outro lado, o percentual de gordura corporal, calculado com base nas medidas das dobras cutâneas subescapular e tricipital, diminuiu significativamente nos estudantes que praticaram atividade física e receberam orientação nutricional ou nas meninas praticantes de atividade física apenas. Este resultado é consistente com redução da gordura corporal observada após intervenção com seis meses de dieta e exercício físico (BOGACKA *et al*, 2011) ou apenas com atividade física (FARRIS *et al*, 2011).

Vale notar que jovens com níveis relativamente altos de atividade física têm menos adiposidade que os jovens menos ativos. Programas de exercício de intensidade moderada com 30 a 60 min de duração, de 3 a 7 dias por semana, levaram à redução na adiposidade total e visceral em crianças e adolescentes com excesso de peso, sendo necessárias sessões mais intensivas e longas para redução da gordura corporal em jovens eutróficos (STRONG *et al*, 2005).

Para finalizar, no presente estudo foram realizadas avaliações após três meses de férias escolares, sem atividades físicas e orientação nutricional, a fim de verificar a manutenção das alterações promovidas pelas intervenções. Com base nos resultados dessas avaliações, os estudantes mantiveram os valores favoráveis de colesterol total e frações

lipoproteicas e do percentual de gordura corporal, indicando a importância das atividades físicas regulares e da orientação nutricional qualitativa.

5.2.5 Limitações do estudo

As principais limitações encontradas no presente estudo foram relativas ao preenchimento correto dos questionários de avaliação de atividade física e de consumo dietético. Os questionários são os instrumentos mais utilizados para avaliação da frequência de atividade física devido a sua praticidade, baixo custo e facilidade de aplicação em amostras populacionais (BRACCO *et al*, 2003). Em nosso estudo, observamos dificuldades das crianças e adolescentes preencherem o questionário internacional de atividade física (IPAQ), as quais invalidaram a interpretação e utilização dos dados. Segundo Bracco *et al* (2003), as maiores limitações do uso de questionários são a natureza subjetiva da informação prestada e a dependência da lembrança detalhada do indivíduo. Por ser a atividade física um comportamento muito complexo, vários fatores podem influenciar as respostas e comprometer a interpretação dos resultados. Fatores adicionais como a disponibilidade dos indivíduos, o tipo de questionário utilizado, diferenças culturais, idade, sexo também devem ser levados em consideração (BRACCO *et al*, 2003).

Os métodos utilizados para avaliar o consumo alimentar podem ser considerados imprecisos. O questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) e o recordatório de 24 horas (R24h) estão entre os principais instrumentos para a coleta de dados dietéticos (SANTOS *et al*, 2013). O R24h tem por objetivo relatar o consumo de todos os alimentos e bebidas ingeridos durante um período de 24 horas (HOLANDA; FILHO, 2006), enquanto o QFCA é composto de uma lista de alimentos e bebidas e captura a probabilidade de consumo da maioria dos alimentos, em determinado período pregresso de tempo (THOMPSON; BYERS, 1994; HOLANDA; FILHO, 2006). Assim, o uso integrado do QFCA e R24h deve ser utilizado para avaliar as dietas das crianças e pode se constituir em importante elemento na triagem de indivíduos mais suscetíveis ao desenvolvimento de DCV e morbidades associadas, possibilitando o aconselhamento preventivo para a adoção de hábitos alimentares e estilo de vida mais saudáveis (SANTOS *et al*, 2013). Entretanto, a necessidade de cooperação do entrevistado pode limitar os resultados em determinados grupos, como em crianças, que são menos capazes de se lembrar, estimar e cooperar nos procedimentos

de avaliação da dieta habitual (THOMPSON; BYERS, 1994). De fato, no presente estudo foi verificada dificuldade das crianças e adolescentes responderem o QFCA, o que invalidou sua utilização em associação com os R24h e, portanto, foram apresentados resultados apenas do R24h.

6 CONCLUSÕES

No presente estudo, foram identificadas prevalências elevadas de inúmeros fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes.

Observou-se que, apesar da alta prevalência de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal em ambos os gêneros, a obesidade geral e a gordura corporal elevada foram mais prevalentes nos meninos.

A dislipidemia foi o fator de risco mais prevalente na população estudada, sendo a principal alteração a hipercolesterolemia, seguida de HDL-c baixo, hipertrigliceridemia e concentração elevada de LDL pequena e densa (padrão B, mais aterogênico). Indivíduos com obesidade abdominal, sobrepeso ou obesos apresentaram maior prevalência de dislipidemias, hipertensão, hiperinsulinemia, resistência à insulina e inflamação subclínica, identificada pela elevação das concentrações de PCR-as e ácido úrico. A prevalência de síndrome metabólica foi de 8,8% na população geral avaliada, e aumentou nos estudantes com sobrepeso (18,9%) e obesos (41,3%), evidenciando maior risco nos estudantes com excesso de peso.

A elevada prevalência dos fatores de risco na população infanto-juvenil estudada, a multiplicidade de fatores e a possível interação entre eles, determinam um perfil cardiovascular desfavorável e justificam a implantação de programas de prevenção.

As intervenções baseadas, principalmente, na prática regular de atividades físicas recreativas e, em menor grau, na orientação nutricional promoveram reduções na hipercolesterolemia moderada e do percentual de gordura corporal, as quais se mantiveram por, pelo menos, três meses após a interrupção das intervenções. As intervenções propostas mostraram-se, portanto, ser estratégia eficaz para a redução de marcadores de risco em crianças e adolescentes com dislipidemias e/ou obesidade abdominal. A adoção precoce de um estilo de vida saudável com a prática de atividades físicas e dieta equilibrada deve ser considerada como componente básico de prevenção, redução e tratamento dos fatores de risco para as DCV desde a infância e adolescência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Academy of Pediatrics. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: Summary Report. **Pediatrics**. v. 128, supl 5, p. S213, 2011.

AL-HAZZAA, H. M., *et al.* Physical activity, sedentary behaviors and dietary habits among Saudi adolescents relative to age, gender and region. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 8, n. 140, 2011.

ASSIS, M. M. A., *et al.* Obesity, overweight and thinness in schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 59, p. 1015–1021, 2005.

ASSIS, M. M. A., *et al.* Central adiposity in brazilian schoolchildren aged 7–10 years. **British Journal of Nutrition**. v. 97, p. 799–805, 2007.

AUSTIN, M.A., *et al.* Low-density lipoprotein subclass patterns and risk of myocardial infarction. **JAMA**, v. 260, p. 1917-1921, 1988.

AZAMBUJA, M.I.R., *et al.* Impacto econômico dos casos de doença cardiovascular grave no Brasil: uma estimativa baseada em dados secundários. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, n. 3, p. 163-171, 2008.

BALAGOPAL, B., *et al.* Nontraditional risk factors and biomarkers for cardiovascular disease: mechanistic, research, and clinical considerations for youth. **Circulation**. v. 123, p. 2749-2769, 2011.

BALLESTEROS, M.N., *et al.* High intake of saturated fat and early occurrence of specific biomarkers may explain the prevalence of chronic disease in northern Mexico. **The Journal of Nutrition**. v. 135, p. 70-73, 2005.

BELL, L. M., *et al.* Exercise alone reduces insulin resistance in obese children independently of changes in body composition. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. v. 92, n.11, p. 4230-4235, 2007.

BEZERRA, A. I. L. Efeito do exercício físico aeróbico e de força no perfil lipídico de seus praticantes: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 18, n.4, p. 399-400, 2013.

BERENSON, G. S., *et al.* Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy. The Bogalusa Heart Study. **The American Journal of Cardiology**. v. 70, p. 851-858, 1992.

BERENSON, G.S., *et al.* Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. **New England Journal of Medicine**. v. 338, p. 1650-1656, 1998.

BERG, G. V.D., *et al.* Explaining socioeconomic inequalities in childhood blood pressure and prehypertension - The ABCD study. **Hypertension**. v. 61, p. 35-41, 2013.

BOGACKA, B. G., *et al.* Changes in inflammatory biomarkers after successful lifestyle intervention in obese children. **Polish Journal of Endocrinology**. v. 62, n. 6, 2011.

BAER, D. J., *et al.* Dietary fatty acids affect plasma markers of inflammation in healthy men fed controlled diets: a randomized crossover study. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 79, n. 6, p. 969-73, 2004.

BRACCO, M. M., *et al.* Atividade física na infância e adolescência: impacto na saúde pública. **Revista de Ciências Médicas**. v. 12, n. 1, p. 89-97, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do sistema de vigilância alimentar e nutricional – SISVAN.1 ed. Brasília-DF, 2011.

CAMPBELL, P. T., *et al.* Stability of adiposity phenotypes from childhood and adolescence into young adulthood with contribution of parental measures. **Obesity Research**. v. 9, n. 7, 2001.

CARMENA, R.; DURIEZ, P.; FRUCHART, J.C. Atherogenic lipoprotein particles in atherosclerosis. **Circulation**. v. 109, supl III, p. III 2-III 7, 2004.

CARVALHO, M. H.C. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 84, supl I, 2005.

CASTELLI, W.P.; ABBOTT, R.D.; McNAMARA, P.M. Summary estimates of cholesterol used to predict coronary heart disease. **Circulation**. v. 67, n. 4, p.730-734, 1983.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Department of health and human services. National Center for Health Statistics **2000 CDC growth charts for the United States: methods and development**. Vital and health statistics. Series 11, n. 246 Data from the National Health Survey, 2002.

CAVALCANTE, L. S. Otimização e aplicação da quantificação do colesterol da lipoproteína de baixa densidade pequena e densa (sd-LDL-C). 2013. 134f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2013.

CAVALCANTE, L. S.; SILVA, E. L. Application of a modified precipitation method for the measurement of small dense LDL-cholesterol (sd-LDL-C) in a population in southern Brazil. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**. v. 50, n. 9, p.1649-1656, 2012.

CISNEROS-TAPIA, R., *et al.* Insulin sensitivity and associated risk factors in Mexican children and adolescents. **Diabetes Care**. v. 28, n. 10, p. 2546-2547, 2005.

CHRISTOFARO, D. G.D., *et al.* Detecção de hipertensão arterial em adolescentes através de marcadores gerais e adiposidade abdominal. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 96, n. 6, 2011.

DANAEI, G., *et al.* The global cardiovascular risk transition associations of four metabolic risk factors with national income,

urbanization, and western diet in 1980 and 2008. **Circulation**. v. 127, p. 1493-1502, 2013.

DANIELS, S.R., *et al.* Reduction of risk for cardiovascular disease in children and adolescents. **Circulation**. v. 124, p. 1673-1686, 2011.

DEATON, C., *et al.* The global burden of cardiovascular disease. **The Journal of Cardiovascular Nursing**. v. 26, n. 4S, p S5–S14. 2011.

DUPUY, M., *et al.* Socio-demographic and lifestyle factors associated with overweight in a representative sample of 11-15 year olds in France: results from the WHO-collaborative health behavior in school-aged children (HBSC) cross-sectional Study. **BMC Public Health**. v. 11, n. 442, 2011.

EAGLE, T. F., *et al.* A middle school intervention to improve health behaviors and reduce cardiac risk factors. **The American Journal of medicine**. v. 126, n. 10, 2013.

FAGARD, R.H. Physical activity, physical fitness and the incidence of hypertension. **Journal of Hypertension**. v. 38, p. 265-267, 2005.

FALASCHETTI, E., *et al.* Adiposity and cardiovascular risk factors in a large contemporary population of pre-pubertal children. **European Heart Journal**. v. 31, n. 24, p. 3063-3072, 2010.

FARRIS, J. W., *et al.* A 12-week interdisciplinary intervention program for children who are obese. **Cardiopulmonary Physical Therapy Journal**. v. 22, n. 4, 2011.

FERRAZ, M.H.C.; DELGADO, R.B. Valores de referência para exames laboratoriais. Inc: Leão E, Corrêa EJ, Viana MB, Mota JAC. Ed. **Pediatria Ambulatorial**. 3ª Edição, Belo Horizonte: Coopmed. p. 837–848, 1988.

FILHO, V. C. B., *et al.* The prevalence and correlates of behavioral risk factors for cardiovascular health among southern Brazil adolescents: a cross-sectional study. **BMC Pediatrics**. v. 11, n. 130, 2012.

FORD, E. S. C-reactive protein concentration and cardiovascular disease risk factors in children: findings from the national health and

nutrition examination survey 1999-2000. **Circulation**. v.108, p.1053-1058, 2003.

FRANCO, M. C. P., *et al.* Effects of low birth weight in 8- to 13-year-old children implications in endothelial function and uric acid levels. **Hypertension**. v. 48, p. 45-50, 2006.

FREEDMAN, D.S., *et al.* Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: The Bogalusa heart study. **The American journal of Clinical Nutrition**. v. 69, p. 308-317, 1999.

FREEDMAN, D. S., *et al.* Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 86, p. 33-40, 2007.

FREEDMAN, D. S.; HORLICK, M.; BERENSON, G. A comparison of the Slaughter skinfold-thickness equations and BMI in predicting body fatness and cardiovascular disease risk factor levels in children. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 98, p. 1417-1424, 2013.

FRIEDEMANN, C., *et al.* Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. **British Medical Journal**. v. 345, 2012.

FRIEDEWALD, W.T.; LEVY, R.I.; FREDRICKSON, D.S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**. v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972.

GERSH, B. J., *et al.* The epidemic of cardiovascular disease in the developing world: global implications. **European Heart Journal**. v. 31, p. 642-648, 2010.

GIULIANO, I. C. B., *et al.* I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. Sociedade brasileira de cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Caridologia**. v.85, supl. VI, p. 4-36, 2005.

GIULIANO, I. C. B., *et al.* Lípides séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC – Estudo Floripa saudável 2040. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 85, n. 2, 2005b.

GIULIANO, I. C. B., *et al.* Distribution of HDL-cholesterol and non-HDL-cholesterol in brazilian children and adolescents - The Floripa study. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**. v. 21, p. 33-38, 2011.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO E.C. Factors associated with obesity in school children. **Jornal de Pediatria**. v. 80, p. 17-22, 2004.

GOFF, D. C., *et al.* 2013 ACC/AHA Guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the american college of cardiology/american heart association Task Force on Practice Guidelines. **Circulation**, 2013.

GRIFFIN, B.A.; MINIHANE, A.M.; FURLONGER, N.; CHAPMAN, C.; MURPHY, M.; WILLIAMS, D.; WRIGHT, J.J.; WILLIAMS, C.M. Inter-relationships between small, dense lowdensity lipoprotein (LDL), plasma triacylglycerol and LDL apoprotein B in an atherogenic lipoprotein phenotype in free-living subjects. **Clinical Science**. v. 97, p. 269-276, 1999.

GRUNDY, S.M. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. **New England Journal of Medicine**. v. 314, n.12, p. 745-748, 1986.

GUARDAMAGNA, O., *et al.* Impact of nutrition since early life on cardiovascular prevention. **Italian Journal of Pediatrics**. v. 38, 2012.

GUIMARÃES, I. C. B., *et al.* Pressão arterial: efeito do índice de massa corporal e da circunferência abdominal em adolescentes. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**. v. 90, n.6, p. 426-432, 2008.

GUIMARÃES I.C.; ALMEIDA A.M.; GUIMARÃES A.C. Metabolic syndrome in brazilian adolescents: the effect of body weight. **Diabetes Care**. v. 31, n. 2, 2008.

HAN, S.N., *et al.* Effect of hydrogenated and saturated, relative to polyunsaturated, fat on immune and inflammatory responses of adults

with moderate hypercholesterolemia. **Journal of Lipid Research**. v. 43, n. 3, p. 445-452, 2002.

HO, M., *et al.* Effectiveness of lifestyle interventions in child obesity: systematic review with meta-analysis. **Pediatrics**. v. 130, n. 6, 2012.

HOFFMANN, M.; SILVA, A. C. P; SIVIERO, J. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e inter-relações com sobrepeso, obesidade, consumo alimentar e atividade física, em estudantes de escolas municipais de Caxias do Sul. **Pediatria**. v. 32, n. 3, p.163-172, 2010.

HOLANDA, L. B; FILHO, A. A.B. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 24, n.1, p.62-70, 2006.

HOLMAN, R. M., CARSON V., I JANSSEN. Does the fractionalization of daily physical activity (sporadic vs. bouts) impact cardiometabolic risk factors in children and youth? **Plos one**. v. 6, 2011.

HUANG, T.T., *et al.* Sensitivity, specificity, and predictive values of prediabetic metabolic syndrome components in relation to adult metabolic syndrome: the Princeton LRC follow-up study. **The Journal of Pediatrics**. v. 152, p. 185-190, 2008.

HUFFMAN, F. G., *et al.* Television watching, diet quality, and physical activity and diabetes among three ethnicities in the United States. **Journal of Environmental and Public Health**. 2012.

IAMPOLSKY, M. N; SOUZA, F. I. S.; SARNI, R. O. S. Influência do índice de massa corporal e da circunferência abdominal na pressão arterial sistêmica de crianças. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 28, n. 2, p.181-187, 2010.

JÚNIOR, D. M., *et al.* **V Diretrizes brasileira de hipertensão arterial. Sociedade brasileira de cardiologia.** Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. 2006.

JUONALA M., *et al.* Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. **New England Journal of Medicine**. v. 365, p. 1876-1885, 2011.

KELLEY, G. A; KELLEY, K. S. Effects of aerobic exercise on non-HDL-C in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Progress in Cardiovascular Nursing**. v. 23, n.3, p. 128–132, 2008.

KELIDASHI, R., *et al.* Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN Study. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Disease**. v.18, p. 461-470, 2008.

KITAGAWA, T., *et al.* Epidimilogy of type 1 diabetes mellitus (insulin-dependent) and type 2 diabetes mellitus (non-insulin-dependent) in Japanese children. **Diabetes Research and Clinical Practice**. v. 24, suppl. S7–S13, 1994.

KETOLA, E., *et al.* Effectiveness of individual lifestyle interventions in reducing cardiovascular disease and risk factors. **Annals of Medicine**. v. 32, n. 4, p. 239-251, 2000.

KING, R., *et al.* Low density lipoprotein sub-fraction profiles in obese children before and after attending a residential weight loss intervention. **Journal of Atherosclerosis and Thrombosis**. v. 15, n. 2, p. 100-107, 2008.

KRIS-ETHERTON P.M., *et al.* High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 70, n. 6, p.1009-15, 1999.

KRIES, R. V., *et al.* Maternal smoking during pregnancy and childhood obesity. **American Journal of Epidemiology**. v. 156, n. 10. p. 954-961, 2002.

LA DE HOOG, M., *et al.* Association between body size and blood pressure in children from different ethnic origins. **Cardiovascular Diabetology**. v. 11, n.136, 2012.

LAGRAND, W. K., *et al.* C-Reactive protein as a cardiovascular risk factor more than an epiphenomenon? **Circulation**. v. 100, p. 96-102, 1999.

LAWLOR, D. A., *et al.* Associations of parental, birth, and early life characteristics with Systolic blood pressure at 5 years of age - Findings

from the mater-university study of pregnancy and its outcomes. **Circulation**. v. 110, p. 2417-2423, 2004.

LAWLOR, D.A., *et al.* Association between general and central adiposity in childhood, and change in these, with cardiovascular risk factors in adolescence: prospective cohort study. **BMJ - British Medical Journal** – BMJ online first. 2010.

LEANÇA, C.C., *et al.* HDL: o yin-yang da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 54, n. 9, 2010.

LE BLANC, A. G; JANSEN, I. Dose-response relationship between physical activity and dyslipidemia in youth. **The Canadian journal of cardiology**. v. 26, n. 6, 2010.

LI, S., *et al.* Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood. The Bogalusa Heart Study. **The Journal of the American Medical Association**. v.290, n. 17, p. 2271-2275, 2003.

LIBBY, P. Inflammation in atherosclerosis. **Nature**. v.420, p. 868-874, 2002.

LUSIS, A.J. Atherosclerosis. **Nature**. v. 407, p. 233-241, 2000.

MALCOM, G.T., *et al.* Risk factors for atherosclerosis in young subjects: the PDAY Study. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth. **Annals of the New York Academy of Sciences**. v. 817, p. 179-188, 1997.

MARUYAMA, C.; IMAMURA, K.; TERAMOTO, T. Assessment of LDL particle size by triglyceride/HDL-cholesterol ratio in non-diabetic, healthy subjects without prominent hyperlipidemia. **Journal of Atherosclerosis and Thrombosis**. v. 10, p. 186-191, 2003.

MATHEWS, D.R., *et al.* Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**. v. 28, p. 412-419, 1985.

MATSUDO, S., *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física e Saúde**. v. 6, n. 2, 2001.

MAZARO, I. A. R., *et al.* Obesidade e fatores de risco cardiovascular em estudantes de Sorocaba, SP. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v. 57, n. 6, p. 674-680, 2011.

MAZZOCCANTE, R. P.; MORAES, J. F. V. N.; CAMPBELL, C. S. G. Gastos públicos diretos com a obesidade e doenças associadas no Brasil. **Revista de Ciências Médicas**. v. 21, p. 25-34, 2012.

MCGILL H.C.;MCMAHAN, A.;GIDDING, S. S. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the pathobiological. determinants of atherosclerosis in youth (PDAY) Study. **Circulation**. v. 117, p. 1216-1227, 2008.

McFARLANE, S.I.; BANERJI, M.; SOWERS, J. R. Insulin resistance and cardiovascular disease. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. v. 86, n. 2, 2001.

MEIER, M.; KING, G. L. Protein kinase C activation and its pharmacological inhibition in vascular disease. **Vascular Medicine**. v. 5, n. 173, 2000.

MENDIS, S. The contribution of the framingham heart study to the prevention of cardiovascular disease: a global perspective. **Progress in Cardiovascular Diseases**. v. 53, 2010.

MENSINK, R.P.; KATAN, M.B. Effect of monounsaturated fatty acids versus complex carbohydrates on high-density lipoproteins in healthy men and women. **Lancet**. v. 1, n 8525, p. 122-125, 1987.

MOKHA, J.S., *et al.* Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**. v.10, n.73, 2010.

MONEGO, E. T; JARDIM, P. C.B. V. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 87, n. 1, 2006.

MONTERO, D., *et al.* Endothelial dysfunction, inflammation, and oxidative stress in obese children and adolescents: markers and effect of lifestyle intervention. **Obesity Reviews**. v.13, p. 441-455, 2012.

MORRISON, J. A. A longitudinal evaluation of the NCEP-Peds guidelines for elevated total and LDL cholesterol in adolescent girls and boys. **Progress in Pediatric Cardiology**. v.17, p.159-168, 2003.

NAKASH, M. B., *et al.* The effect of exercise on cardiovascular risk markers in Mexican school-aged children: comparison between two structured group routines. **Salud Pública de México**. v. 52, n. 5, 2010.

NAKASHIMA, Y., *et al.* Early human atherosclerosis: accumulation of lipid and proteoglycans in intimal thickenings followed by macrophage infiltration. **Arteriosclerosis Thrombosis Vascular Biology**. v. 27, p. 1159-1165, 2007.

NAMBIAR, S.; HUGHES, I.; DAVIES, P. S.W. Developing waist-to-height ratio cut-offs to define overweight and obesity in children and adolescents. **Public Health Nutrition**. v. 13, n.10, p.1566-1574, 2010.

NETO, O. D.A., SILVA, R. C. R., ASSIS, A. M. O., PINTO, E. J. Fatores associados à dislipidemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 15, n. 2, p. 335-345, 2012.

NOVAES, J. F., *et al.* Does the body mass index reflect cardiovascular risk factors in Brazilian children? **Journal of Tropical Pediatrics**. v. 59, n1, p.43-48, 2013.

O'DONNELL, C. J., *et al.* Cardiovascular risk factors. Insights from Framingham heart study **Revista Espanhola Cardiologia**; v. 61, n. 3; p. 299-310, 2008.

OLIVEIRA, A.C., *et al.* Alanine aminotransferase and high sensitivity C-reactive protein: correlates of cardiovascular risk factors in youth. **The Journal of Pediatric**, v. 152, n. 3, p. 337-342, 2008.

OLIVEIRA, C.L. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 237-245, 2004.

ONIS, M., *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 85, n. 9, p.660-667, 2007.

PARK, J. H., *et al.* A 12-week after-school physical activity programme improves endothelial cell function in overweight and obese children: a randomized controlled study. **BMC Pediatrics**. v. 12, n. 111, 2012.

PEREIRA, A., *et al.* A obesidade e sua associação com os demais fatores de risco cardiovascular em escolares de Itapetininga, Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 93, n.3, p. 253-260, 2009.

PILZ, S., *et al.* Early atherosclerosis in obese juveniles is associated with low serum levels of adiponectin. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**. v. 90, p. 4792-4796, 2005.

PINHAS-HAMIEL, O., *et al.* Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents. **The Journal of Pediatrics**.v. 128, p. 608- 615, 1996.

PINTO, S. L., *et al.* Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 27, n. 6, p. 1065-1076, 2011.

POETA, L. S., *et al.* Effects of physical exercises and nutritional guidance on the cardiovascular risk profile of obese children. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v. 59, n. 1, p. 56-63, 2013.

RIBAS, S. A., SILVA, L. C.S. Dislipidemia em escolares na rede privada de Belém. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 92, n. 6, p. 446-451, 2009.

RICARDO, G.D.; CALDEIRA, G.V.; CORSO, A.C.T. Prevalência de sobrepeso e obesidade e indicadores de adiposidade central em escolares de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 12, n. 3, p. 424-435, 2009.

RIDKER, P. M, C-reactive protein and risks of future myocardial infarction and thrombotic stroke. **European Heart Journal**. v. 19, p. 1-3, 1998.

ROMERO, A., *et al.* Associação entre atividade física e marcadores bioquímicos de risco para doença cardiovascular em adolescentes de escolas públicas de Piracicaba. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v.18, n. 5, p. 614-622, 2013.

ROSEMBLOOM, A. L., *et al.* Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. **Diabetes Care**, v. 22, n. 2, p. 345-354, 1999.

ROSINI, N. Perfil de risco cardiovascular em crianças e adolescentes do município de Guabiruba-SC. 2013. 133f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2013.

ROSINI, N., *et al.* Simultaneous prediction of hyperglycemia and dyslipidemia in school children in Santa Catarina State, Brazil based on waist circumference measurement. **Clinical Biochemistry**. 2013.

ROSINI, N., *et al.* Jogos recreativos melhoram os fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com dislipidemia e obesidade abdominal: um estudo piloto. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 19, n.1, p. 121-132, 2014.

ROSNER, B., *et al.* Blood pressure differences by ethnic group among United States children and adolescents. **Hypertension**. v. 54, p. 502-508, 2009.

ROSS, R. Atherosclerosis – an inflammatory disease. **The New England Journal of Medicine**. v. 340, n. 2, 1999.

ROVER, M. R. M., *et al.* Perfil lipídico e sua relação com fatores de risco para a aterosclerose em crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 42, n. 3, p. 191-195, 2010.

RYDER, J. R., *et al.* Lifestyle intervention improves lipoprotein particle size and distribution without weight loss in obese latino adolescents. **The International Journal of Pediatric Obesity**. v. 8, n. 5, 2013.

SANTOS, A. C., *et al.* Central obesity as a major determinant of increased high-sensitivity C-reactive protein in metabolic syndrome. **The International Journal of Obesity**. v. 29, p. 1452-1456, 2005.

SANTOS, M. G., *et al.* Fatores de risco no desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência. **Arquivos brasileiros de cardiologia**. v. 90, n. 4, p. 301-308, 2008.

SANTOS, R. D., *et al.* I Diretriz brasileira de hipercolesterolemia familiar (HF). Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 99, n. 2, supl. 2, 2012.

SANTOS, R. D., *et al.* I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. Sociedade brasileira de cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 100, n. 1, supl.3, 2013.

SCHRODER, H., *et al.* Prevalence of abdominal obesity in Spanish children and adolescents. Do we need waist circumference measurements in pediatric practice? **PLOS one**. v.9, n 1, 2014.

SEKI, M.; MATSUO, T.; CARRILHO, A.J. Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors in Brazilian schoolchildren. **Public Health and Nutrition**. v. 12, n, 7, p. 947-952, 2008.

SILVA, M. A. M., *et al.* Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 84, n. 5, 2005.

SILVA, L. S. M., *et al.* The effectiveness of a physical activity and nutrition education program in the prevention of overweight in schoolchildren in Criciúma, Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 67, n.11, p.1200-4, 2013

SIMÃO, A. F., *et al.* I Diretriz brasileira de prevenção cardiovascular. Sociedade brasileira de Cardiologia. **Arquivos brasileiros de cardiologia**. v. 101, n. 6, supl. 2, 2013.

SLAUGHTER, M. H., *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**. v. 60, n. 5, 1988.

SPOSITO, A.C., *et al.* IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de aterosclerose da sociedade brasileira de cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 88, supl I, 2007.

STEINBERGER, J; DANIELS, S.R. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children: An American heart association scientific statement from the atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young committee (Council on cardiovascular disease in young) and Diabetes committee (Council on nutrition, physical activity, and metabolism). **Circulation**. v.107, p. 1448-1453, 2003.

STEINBERGER, J., *et al.* Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: A scientific statement from the American heart association atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young committee of the council on cardiovascular disease in the Young; Council on cardiovascular nursing; and Council on nutrition, physical activity, and metabolism. **Circulation**. v.119, p. 628-647, 2009.

STRONG, W. B. Evidence based physical activity for school-age youth. **Journal of Pediatrics**. v.146, p.732-737, 2005.

TAVARES, L. F., *et al.* Síndrome metabólica em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 469-76, 2010.

TAYLOR, R. W., *et al.* Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual energy X ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 72, p. 490-5, 2000.

THOMPSON, F. E; BYERS, T. Dietary assessment resource manual. **The Journal of Nutrition**. v.124, p. 2245S-2317S, 1994.

TOPRAK, A., *et al.* C-reactive protein is an independent predictor for carotid artery intima-media thickness progression in asymptomatic younger adults (from the Bogalusa Heart Study). **Cardiovascular Disorders.** v.11, p.78, 2011.

TRACY, R. E., *et al.* Histologic features of atherosclerosis and hypertension from autopsies of young individuals in a defined geographic population: the Bogalusa Heart Study. **Atherosclerosis.** v. 116, p. 163-179, 1995.

TRAVERS, S. H., *et al.* Gender and tanner stage differences in body composition and insulin sensitivity in early pubertal children. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.** v. 80, n. 1, 1995.

TYBOR, D. J., *et al.* Independent effects of age-related changes in waist circumference and BMIz scores in predicting cardiovascular disease risk factors in a prospective cohort of adolescent females. **The American Journal of Clinical Nutrition.** v. 93, p.392–401, 2011.

WHO - World Health Organization. **Global Recommendations on Physical Activity for Health.** Geneva, Switzerland. 2010.

WHO - World Health Organization. **Prevention of cardiovascular risk - Guidelines for assessment and management of cardiovascular risk.** Geneva, Switzerland. 2007.

WHO - World Health Organization. **Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control.** Mendis, S.; Puska, P., Norrving, B. editors. World Health Organization, Geneva 2011.

WHO - World Health Organization. **World Health Statistics 2012.** Geneva. Switzerland. 2012.

XAVIER, H. T., *et al.* V Diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia.** v.101, n.4, supl.,1 p. 1-22, 2013.

ZANELLA, A. M; SOUZA, D. R. S; GODOY, M.F. Influência do exercício físico no perfil lipídico e estresse oxidativo. **Arquivos de Ciências da Saúde**. v.14, n. 2, p.107-12, 2007.

ZIMMERMANN, M. B.; AEGERLI, I. Dietary determinants of subclinical inflammation, dyslipidemia and components of the metabolic syndrome in overweight children: a review. **The International Journal of Obesity**. v. 32, p. 11–18. 2008.

BOTUVERÁ. **Prefeitura Municipal de Botuverá**. 2014. Disponível em < <http://www.botuvera.sc.gov.br> > Acesso em 03 de Abril de 2014, 8h12.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças crônicas não transmissíveis**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31877&janela=1> Acesso em: 12 de Abril de 2013, 14h26.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Tecnologia da informação a serviço do SUS - DATASUS. Cadernos de informação de saúde**. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm> > Acesso em: 18 de Abril de 2013b, 15h23.

DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Washington, DC, 2008. Disponível em <www.health.gov/paguidelines> Acesso em 05 de Junho de 2014 às 8h45.

GUABIRUBA. **Prefeitura Municipal de Guabiruba**. 2014. Disponível em: < <http://www.guabiruba.sc.gov.br/> > Acesso em: 02 de Abril de 2014, 18h52.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Censo demográfico de 2010**. 2010a. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420270&search=santa-catarina|botuvera> > Acesso em: 03 de Abril de 2014, 8h35.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Censo demográfico de 2010**. 2010b. Disponível em: < <http://www.cidades>.

ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420630&search=santa-catarina|guabiruba> Acesso em: 02 de Abril de 2014, 18h00.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Estimativa da população** - 2013. 2013a. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=420270&idtema=119&search=santa-catarina|botuvera|estimativa-da-populacao-2013>> Acesso em: 03 de Abril de 2014, 8h40.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Estimativa da população** - 2013. 2013b. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=420630&idtema=119&search=santa-catarina|guabiruba|estimativa-da-populacao-2013>>. Acesso em: 02 de Abril de 2014, 20h25.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios 1999 – 2011**. 2011a. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=420270&idtema=125&search=santa-catarina|botuvera|produto-interno-bruto-dos-municipios-2011>> Acesso em: 03 de Abril de 2014, 08h21.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios 1999 – 2011**. 2011b. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=420630&idtema=125&search=santa-catarina|guabiruba|produto-interno-bruto-dos-municipios-2011>> Acesso em: 02 de Abril de 2014, 20h21.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento humano); IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada); FJP (Fundação João Pinheiro). **Atlas Brasil 2013**. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. 2013a. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/botuvera_sc> Acesso em: 03 de Abril de 2014, 9h00.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento humano); IPEA (Instituto de pesquisa econômica aplicada); FJP (Fundação João Pinheiro). **Atlas Brasil 2013**. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. 2013b. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/guabiruba_sc> Acesso em: 02 de Abril de 2014, 18h29.

URBANIAK, G. C.; PLOUS, S. Research randomizer. Site statistics.
Copyright® 1997 – 2008. Disponível em: < [http://www.randomizer.org
/form.htm](http://www.randomizer.org/form.htm)> Acesso em: 20 de Agosto de 2013, 20h20.

APÊNDICES

Tabela 1 - Diferenças (Δ) entre o fim da intervenção e após as férias escolares no perfil lipídico em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetro	Controle (n = 15) Δ(%)	AFN (n = 20) Δ(%)	AF (n = 18) Δ(%)	p¹
<i>Geral</i>	<i>n = 15</i>	<i>n = 20</i>	<i>n = 18</i>	
CT (mg/dL)	7,6 (4,4)	6,8 (3,7)	1,0 (0,6)	0,726
HDL-c (mg/dL)	-1,13 (2,3)	1,2 (2,5)	0,5 (1,2)	0,457
Não- HDL-c (mg/dL)	8,2 (7,4)	5,6 (4,0)	-1,6 (-1,2)	0,678
Triglicerídeos	6,5 (9,8)	8,1 (9,5)	6,9 (10,7)	0,965
LDL-c (mg/dL)	6,9 (7,1)	4,0 (3,3)	-2,9 (-2,5)	0,574
LDL-sd (mg/dL)	-5,0 (-12,7)	-1,1 (-2,3)	0,4 (1,0)	0,572
CT/ HDL-c	0,2 (5,1)	0,05 (1,2)	-0,1 (-2,6)	0,512
LDL-c/HDL-c	0,15 (7,5)	0,03 (1,1)	-0,1 (4,3)	0,481
<i>Meninas</i>	<i>n = 10</i>	<i>n = 11</i>	<i>n = 13</i>	
CT (mg/dL)	7,1 (4,3)	5,2 (2,5)	-1,5 (-0,8)	0,911
HDL-c (mg/dL)	-1,2 (-2,4)	1,9 (4,0)	-0,4 (-0,8)	0,618
Não- HDL-c (mg/dL)	8,3 (7,3)	3,3 (2,0)	-1,2 (-0,9)	0,920
Triglicerídeos	10,1 (15,5)	12,2 (12,2)	9,3 (14,1)	0,977
LDL-c (mg/dL)	6,3 (6,3)	0,8 (0,6)	-3,1 (-2,5)	0,931
LDL-sd (mg/dL)	2,5 (6,5)	0,08 (0,1)	4,6 (13,3)	0,685
CT/ HDL-c	0,16 (4,9)	-0,6 (-14,2)	0,02 (0,6)	0,693
LDL-c/HDL-c	0,12 (5,7)	-0,09 (-3,0)	-0,02 (-0,9)	0,694
<i>Meninos</i>	<i>n = 5</i>	<i>n = 9</i>	<i>n = 5</i>	
CT (mg/dL)	7,0 (4,5)	8,8 (5,5)	0,5 (0,2)	0,693
HDL-c (mg/dL)	- 1,0 (- 2,0)	0,3 (0,7)	3,0 (7,5)	0,583
Não- HDL-c (mg/dL)	8,0 (7,6)	8,4 (7,6)	-2,6 (-2,0)	0,503
Triglicerídeos	-0,8 (-1,2)	3,1 (4,6)	0,8 (1,3)	0,989
LDL-c (mg/dL)	8,2 (8,9)	7,8 (8,0)	-2,8 (-2,4)	0,423
LDL-sd (mg/dL)	-9,9 (-24,3)	-2,6 (-6,0)	-13,1 (-23,9)	0,272
CT/ HDL-c	0,2 (6,2)	0,2 (5,8)	-0,4 (-9,5)	0,341
LDL-c/HDL-c	0,2 (10,4)	0,2 (9,3)	-0,4 (12,0)	0,294

Resultados expressos em valor absoluto e (%). CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações entre as diferenças de cada grupo.

Tabela 2 - Medidas do perfil lipídico do grupo controle nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros (mg/dL)	Basal	Após intervenção	Após férias escolares	p¹
<i>Geral (n = 15)</i>				
CT	163,7 ± 26,9	160,5 ± 21,2	167,6 ± 28,7	0,393
HDL-c	51,2 ± 10,0	50,0 ± 11,1	48,9 ± 9,4	0,396
Não-HDL-c	112,5 ± 25,0	110,5 ± 19,7	118,7 ± 26,3	0,344
Triglicerídeo	65 ± 32,0	66,0 ± 21,4	72,5 ± 33,3	0,703
LDL-c	99,5 ± 20,9	97,3 ± 17,4	104,2 ± 21,8	0,297
LDL-sd	38,4 ± 14,2	39,3 ± 13,3	34,3 ± 14,6	0,452
Castelli I	3,3 ± 0,7	3,4 ± 0,8	3,5 ± 0,8	0,385
Castelli II	2,0 ± 0,6	2,0 ± 0,7	2,2 ± 0,6	0,332
<i>Meninas (n = 10)</i>				
CT	170,9 ± 27,5	163,7 ± 22,7	170,8 ± 33,9	0,531
HDL-c	51,1 ± 11,4	50,6 ± 13,4	49,4 ± 11,0	0,724
Não-HDL-c	119,8 ± 26,1	113,1 ± 20,8	121,4 ± 31,2	0,559
Triglicerídeo	78,9 ± 30,5	65 ± 18,5	75,1 ± 38,0	0,515
LDL-c	104,0 ± 22,7	100,1 ± 19,2	106,4 ± 25,9	0,605
LDL-sd	40,5 ± 16,4	38,7 ± 14,7	36,1 ± 15,4	0,723
Castelli I	3,5 ± 0,9	3,4 ± 0,9	3,6 ± 0,9	0,777
Castelli II	2,1 ± 0,7	2,1 ± 0,8	2,2 ± 0,7	0,745
<i>Meninos (n = 5)</i>				
CT	149,4 ± 21,0	154,2 ± 18,4	161,2 ± 15,1	0,098
HDL-c	51,4 ± 7,9	48,8 ± 6,6	47,8 ± 5,8	0,477
Não-HDL-c	98,0 ± 15,8	105,4 ± 18,5	113,4 ± 13,3	0,079
Triglicerídeo	37,3 ± 7,08	68,3 ± 28,7	67,4 ± 24,3	0,038
LDL-c	90,6 ± 15,0	91,8 ± 13,0	99,9 ± 10,5	0,199
LDL-sd	34,3 ± 8,4	40,7 ± 11,3	30,8 ± 13,8	0,357
Castelli I	2,9 ± 0,3	3,2 ± 0,5	3,4 ± 0,4	0,127
Castelli II	1,8 ± 0,3	1,9 ± 0,4	2,1 ± 0,4	0,226

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana e intervalo interquartil. CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparação entre os tempos.

Tabela 3 - Medidas do perfil lipídico do grupo AFN nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros (mg/dL)	Basal	Após a intervenção	Após férias escolares	p¹
<i>Geral (n = 20)</i>				
CT	206,2 ± 61,0	185,6 ± 52,1	192,4 ± 48,8	0,071
HDL-c	49,5 ± 16,2	47,9 ± 14,3	49,1 ± 13,6	0,624
n-HDL-c	156,7 ± 59,8	137,6 ± 48,0	143,2 ± 44,2	0,099
TG	89,8 ± 43,6	85,6 ± 36,0	93,7 ± 42,3	0,666
LDL-c	138,7 ± 55,2	120,5 ± 43,7	124,5 ± 38,8	0,087
LDL-sd	50,1 ± 27,2	48,0 ± 23,5	46,9 ± 30,0	0,820
Castelli I	4,2 (3,0- 5,7)	3,8 (3,1-4,9)	4,1 (3,1-5,0)	0,486
Castelli II	3,1 ± 1,5	2,6 ± 0,9	2,6 ± 0,9	0,073
<i>Meninas (n = 11)</i>				
CT	222,7 ± 68,3	207,4 ± 59,6	212,6 ± 53,3	0,526
HDL-c	48,3 ± 13,4	47,4 ± 12,0	49,3 ± 12,3	0,622
n-HDL-c	174,4 ± 69,2	160,0 ± 54,6	163,4 ± 46,7	0,540
TG	100,9 ± 46,8	99,9 ± 42,3	112,1 ± 47,6	0,473
LDL-c	154,3 ± 65,0	140,1 ± 50,1	140,9 ± 41,9	0,508
LDL-sd	59,3 ± 31,9	52,6 ± 27,0	52,7 ± 39,1	0,596
Castelli I	5,0 ± 2,2	4,5 ± 1,1	4,2 ± 0,9	0,280
Castelli II	3,5 ± 1,8	3,0 ± 0,9	2,9 ± 0,8	0,193
<i>Meninos (n = 9)</i>				
CT	186 ± 46,8	158,9 ± 23,5	167,6 ± 29,2	0,076
HDL-c	51,0 ± 19,9	48,7 ± 17,4	49,0 ± 15,9	0,695
N-HDL-c	135,0 ± 39,3	110,2 ± 14,0	118,7 ± 26,2	0,224
TG	76,3 ± 37,4	68,2 ± 15,0	71,3 ± 19,7	0,826
LDL-c	119,7 ± 34,9	96,6 ± 14,7	104,4 ± 23,7	0,080
LDL-sd	38,8 ± 15,1	42,3 ± 18,5	39,8 ± 11,2	0,881
Castelli I	3,9 ± 1,1	3,4 ± 0,7	3,6 ± 1,1	0,420
Castelli II	2,6 ± 1,0	2,1 ± 0,6	2,3 ± 1,0	0,324

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana e intervalo interquartil. CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; TG: Triglicerídeos LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparação entre os tempos.

Tabela 4 - Medidas do perfil lipídico do grupo AF nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros (mg/dL)	Basal	Após a intervenção	Após as férias escolares	p ¹
<i>Geral (n = 18)</i>				
CT	199,0 ± 32,3	178,4 ± 37,0	177,4 ± 31,5	0,017†‡
HDL-c	51,1 ± 8,9	47,4 ± 9,0	48,0 ± 7,5	0,033†
Não- HDL-c	147,9 ± 28,9	131,0 ± 33,0	129,4 ± 28,6	0,025‡
Triglicerídeos	69,3 ± 16,6	64,5 ± 21,2	71,4 ± 21,5	0,481
LDL-c	134,0 ± 28,7	118,1 ± 31,1	115,1 ± 26,4	0,023‡
LDL-sd	37,8 ± 17,9	39,1 ± 13,7	39,5 ± 12,7	0,920
Castelli I	3,9 ± 0,7	3,8 ± 0,8	3,7 ± 0,6	0,439
Castelli II	2,7 ± 0,7	2,6 ± 0,7	2,4 ± 0,6	0,303
<i>Meninas (n = 13)</i>				
CT	202,4 ± 31,9	182,7 ± 41,2	181,1 ± 32,9	0,089
HDL-c	53,5 ± 9,0	50,4 ± 8,0	50,0 ± 7,6	0,099
Não- HDL-c	148,8 ± 26,7	132,3 ± 36,8	131,1 ± 30,0	0,087
Triglicerídeos	74,7 ± 13,5	65,8 ± 17,6	75,0 ± 21,7	0,353
LDL-c	133,9 ± 26,7	119,1 ± 35,2	116,1 ± 28,0	0,092
LDL-sd	39,2 ± 20,2	34,2 ± 8,6	38,8 ± 14,1	0,471
Castelli I	3,8 ± 0,5	3,6 ± 0,6	3,7 ± 0,7	0,606
Castelli II	2,5 ± 0,4	2,4 ± 0,6	2,3 ± 0,6	0,578
<i>Meninos (n = 5)</i>				
CT	190,4 ± 35,5	167,4 ± 22,6	167,8 ± 28,6	0,187
HDL-c	44,8 ± 4,7	39,8 ± 7,3	42,8 ± 4,1	0,248
Não- HDL-c	145,6 ± 37,4	127,6 ± 23,0	125,0 ± 26,8	0,270
Triglicerídeos	55,4 ± 17,0	61,2 ± 31,0	62,0 ± 20,0	0,781
LDL-c	134,5 ± 36,9	115,4 ± 20,1	112,6 ± 24,5	0,230
LDL-sd	33,2 ± 6,5	54,8 ± 16,4	41,7 ± 7,8	0,106
Castelli I	4,7 (3,2-5,2)	4,2 (3,5-5,2)	3,8 (3,5-4,4)	0,522
Castelli II	3,0 ± 1,0	3,0 ± 0,9	2,6 ± 0,6	0,548

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana e intervalo interquartil. CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; sd-LDL-c: colesterol da fração pequena e densa da LDL; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física.¹ Comparação entre os tempos. †Diferença entre o basal e o após a intervenção. ‡Diferença entre o após a intervenção e após as férias escolares.

Tabela 5 - Concentração dos marcadores glicêmicos nos três momentos do estudo em Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Basal	Após intervenção	Após férias escolares	p ¹
<i>Controle (n = 15)</i>				
Glicose (mg/dL)	84,4 ± 10,0	87,0 ± 9,7	94,3 ± 12,5	0,013‡
Insulina (uUI/mL)	6,2 ± 4,5	5,8 ± 2,3	7,0 ± 3,4	0,345
HOMAi	1,3 ± 1,0	1,2 ± 0,5	1,6 ± 0,9	0,159
<i>Grupo AFN (n = 20)</i>				
Glicose (mg/dL)	93,7 ± 12,1	92,3 ± 9,6	96,4 ± 12,0	0,367
Insulina (uUI/mL)	7,8 ± 5,4	8,8 ± 4,7	11,7 ± 11,1	0,011‡
HOMAi	1,81 ± 1,3	2,0 ± 1,1	2,8 ± 2,6	0,015‡
<i>Grupo AF (n = 18)</i>				
Glicose (mg/dL)	89,5 ± 15,0	89,2 ± 12,2	89,5 ± 7,0	0,995
Insulina (uUI/mL)	4,1 ± 2,6	6,7 ± 3,2	6,4 ± 4,4	<0,001†‡
HOMAi	0,9 ± 0,7	1,4 ± 0,6	1,4 ± 1,0	0,003†‡

Resultados expressos como média (± DP). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparação entre os tempos. †Diferença entre o basal e após a intervenção. ‡Diferença entre o basal e após as férias escolares.

Tabela 6 - Concentração dos marcadores glicêmicos das meninas nos três momentos do estudo em Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Basal	Após a Intervenção	Após Férias Escolares	p¹
<i>Controle (n = 10)</i>				
Glicose (mg/dL)	83,8 ± 6,6	82,9 ± 7,1	91,1 ± 10,5	0,061
Insulina (uUI/mL)	6,5 ± 5,2	5,4 ± 2,3	7,0 ± 3,6	0,447
HOMAi	1,4 ± 1,1	1,1 ± 0,5	1,6 ± 0,9	0,345
<i>Grupo AFN (n = 11)</i>				
Glicose (mg/dL)	91,5 ± 12,0	93,1 ± 10,9	99,6 ± 13,2	0,088
Insulina (uUI/mL)	8,7 ± 5,0	10,2 ± 5,4	14,3 ± 14,5	0,207
HOMAi	2,0 ± 1,2	2,3 ± 1,3	3,4 ± 3,3	0,118
<i>Grupo AF (n = 13)</i>				
Glicose (mg/dL)	89,3 ± 14,6	90,3 ± 13,1	89,7 ± 6,6	0,977
Insulina (uUI/mL)	4,5 ± 2,9	6,0 ± 2,7	6,2 ± 4,8	0,051
HOMAi	1,0 ± 0,8	1,3 ± 0,5	1,4 ± 1,1	0,122

Resultados expressos como média (± DP). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparação entre os tempos.

Tabela 7 - Concentração dos marcadores glicêmicos dos meninos nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros	Basal	Após a intervenção	Após férias escolares	p¹
<i>Controle (n = 5)</i>				
Glicose (mg/dL)	85,6 ± 15,8	95,0 ± 9,7	100,6 ± 15,0	0,132
Insulina (uUI/mL)	5,5 ± 2,8	6,4 ± 2,3	7,3 ± 3,5	0,353
HOMAi	1,1 ± 0,7	1,5 ± 0,6	1,8 ± 0,9	0,143
<i>Grupo AFN (n = 9)</i>				
Glicose (mg/dL)	96,4 ± 12,4	91,4 ± 8,2	92,4 ± 9,7	0,475
Insulina (uUI/mL)	6,7 ± 6,0	7,2 ± 3,1	8,5 ± 3,1	0,067
HOMAi	1,6 ± 1,5	1,6 ± 0,8	2,0 ± 0,8	0,152
<i>Grupo AF (n = 5)</i>				
Glicose (mg/dL)	90,0 ± 17,8	86,4 ± 9,9	89,2 ± 8,9	0,809
Insulina (uUI/mL)	3,0 ± 1,3	8,4 ± 4,0	7,0 ± 3,9	0,020†
HOMAi	0,6 ± 0,2	1,8 ± 0,8	1,6 ± 1,0	0,029†

Resultados expressos como média (± DP). HOMAi: *Homeostatic model assessment of insulin resistance index*; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹ Comparação entre os tempos.

Tabela 8 - Concentração de PCR-as e ácido úrico nos três momentos do estudo em estudantes de Guabiruba, 2013.

Parâmetros	Basal	Após intervenção	Após férias escolares	p¹
<i>Controle (n=15)</i>				
PCR-as (mg/L)	0,9 ± 1,3	0,6 ± 0,6	2,1 ± 5	0,617
Ácido úrico (mg/dL)	4,0 ± 1,0	4,1 ± 1,1	4,2 ± 1,0	0,513
<i>Grupo AFN (n = 20)</i>				
PCR-as (mg/L)	0,8 ± 1,0	0,7 ± 1,2	2,7 ± 10,3	0,884
Ácido úrico (mg/dL)	4,1 ± 1,4	4,2 ± 1,3	4,4 ± 1,3	0,523
<i>Grupo AF (n = 18)</i>				
PCR-as(mg/L)	0,4 ± 0,4	0,7 ± 0,8	0,5 ± 0,6	0,278
Ácido úrico (mg/dL)	4,3 ± 1,1	4,1 ± 0,7	4,2 ± 0,8	0,355

Resultados expressos como média ± DP. PCR-as: Proteína C reativa de alta sensibilidade; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF:Atividade Física. ¹Comparações entre os tempos.

Tabela 9 - Diferenças (Δ) pré e pós-intervenção dos dados antropométricos em crianças e adolescentes do sexo feminino (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Controle (n = 21)		AFN (n = 11)		AF (n = 14)		
	$\Delta(\%)$	p^1	$\Delta(\%)$	p^1	$\Delta(\%)$	p^1	p^2
Peso (kg)	0,7 (1,7)	0,01	0,7 (1,4)	0,075	1,1 (3)	0,001	0,426
Altura (m)	0,02 (1,4)	<0,001	0,02 (1,2)	<0,001	0,01 (1,1)	<0,001	0,462
IMC	-0,1 (-0,07)	0,647	-0,2 (-1,1)	0,061	0,1 (0,9)	0,167	0,078
CC (cm)	-0,6 (-0,9)	0,491	-0,2 (-0,25)	0,823	0,3 (0,5)	0,770	0,863
CC/Altura	-0,01 (-2,0)	0,126	-0,007 (-1,5)	0,233	0,0007 (0,15)	0,542	0,543
Quadril (cm)	0,08 (0,1)	0,897	0,3 (0,3)	0,846	0,7 (0,9)	0,246	0,841
CC/Quadril	-0,005 (-0,6)	0,610	-0,003 (-0,4)	0,840	-0,004 (-0,4)	0,781	0,987
Tríceps (mm)	0,3 (2,6)	0,498	-1,4 (-10,9)	0,005	-0,6 (-5,9)	0,096	0,019†
Subescapular (mm)	-0,2 (-2,6)	0,645	-1,8 (-14,8)	0,008	-1,1 (-13,5)	0,135	0,050
%Gordura	0,8 (16,3)	0,444	-3,3 (-31,3)	0,003	-1,4 (-30,8)	0,062	0,431

Os resultados estão expressos em valor absoluto e (%). IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações entre as diferenças de cada grupo. †Diferença estatística entre o grupo controle e AFN.

Tabela 10 - Diferenças (Δ) pré e pós-intervenção dos dados antropométricos em crianças e adolescentes do sexo masculino (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Controle (n = 7)		AFN (n = 12)		AF (n = 9)		
	$\Delta(\%)$	p ¹	$\Delta(\%)$	p ¹	$\Delta(\%)$	p ¹	p ²
Peso (kg)	-0,6 (-1,5)	0,578	0,8 (1,9)	0,144	2,1 (4,5)	0,144	0,289
Altura (m)	0,02 (1,3)	<0,001	0,02 (1,3)	<0,001	0,02 (1,2)	0,012	0,973
IMC	-0,07 (-3,3)	0,156	-0,1 (-0,6)	0,747	0,5 (2,3)	0,476	0,269
CC	-0,5 (-0,7)	0,531	0,4 (0,6)	0,480	-0,2 (-0,3)	0,791	0,583
CC/Altura	-0,01 (-2,07)	0,047	-0,004 (-0,8)	0,376	-0,007 (-1,5)	0,211	0,790
Quadril	-2,0 (-2,4)	0,003	0,6 (0,8)	0,770	-1,1 (-1,3)	0,179	0,016†
CC/Quadril	0,01 (1,7)	0,082	-0,002 (-0,3)	0,380	0,009 (1,1)	0,344	0,556
Tríceps	0,5 (5,3)	0,270	-0,5 (-4,0)	0,900	-0,02 (-0,2)	0,831	0,767
Subescapular	0,4 (5,7)	0,250	-0,2 (-2,1)	0,428	0,2 (2,5)	0,359	0,354
%Gordura	1,0 (5,5)	0,416	-0,5 (-2,4)	0,898	0,3 (1,5)	0,679	0,667

Os resultados estão expressos em valor absoluto e (%). IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; AFN: Atividade Física e Orientação Nutricional; AF: Atividade Física. ¹Comparações em relação ao respectivo basal. ²Comparações entre as diferenças de cada grupo. †Diferença estatística entre o grupo controle e AFN.

Tabela 11 - Diferenças (Δ) entre o fim da intervenção e após as férias escolares dos dados antropométricos em crianças e adolescentes (8-14 anos) do município de Guabiruba-SC, 2013.

Parâmetros	Controle	AFN	AF	p¹
	$\Delta(\%)$	$\Delta(\%)$	$\Delta(\%)$	
<i>Meninas</i>	<i>n = 10</i>	<i>n = 11</i>	<i>n = 13</i>	
Peso (kg)	1,8 (4,4)	2,1 (4,6)	1,3 (3,4)	0,869
Altura (m)	0,01 (1,0)	0,01 (0,7)	0,02 (1,4)	0,054
IMC	0,53 (2,7)	0,7 (3,3)	0,2 (1,2)	0,414
CC (cm)	3,0 (4,5)	1,8 (2,5)	1,1 (1,8)	0,550
CC/Altura	0,01 (3,4)	0,009 (1,9)	-0,001 (-0,2)	0,744
Quadril (cm)	0,1 (0,2)	-1,9 (-2,2)	0,7 (0,9)	0,920
CC/Quadril	0,04 (4,6)	0,05 (5,9)	0,008 (1,0)	0,339
Tríceps(mm)	-1,3 (-10,9)	-0,7 (-6,6)	-0,9 (-9,6)	0,543
Subescapular (mm)	0,3 (3,9)	0,5 (5,0)	-0,1 (-1,8)	0,466
% Gordura	-2,6 (-34,8)	-1,5 (-19,7)	-0,9 (-31,0)	0,379
<i>Meninos</i>	<i>n = 5</i>	<i>n = 9</i>	<i>n = 5</i>	
Peso (kg)	3,4 (7,8)	4,2 (5,6)	-0,04 (-0,08)	0,434
Altura (m)	0,009 (0,6)	0,01 (0,7)	0,01 (0,8)	0,965
IMC	1,7 (9,0)	0,8 (3,4)	-0,4(-2,0)	0,400
CC	3,2 (4,7)	1,0 (1,5)	4,3 (6,3)	0,045†
CC/Altura	0,02 (4,0)	0,003 (0,7)	0,02 (5,6)	0,056
Quadril	2,2 (2,7)	1,3 (1,6)	2,7 (3,3)	0,608
CC/Quadril	0,01 (1,9)	-0,002(-0,2)	0,02 (-0,23)	0,078
Tríceps	-1,7 (-16,2)	-1,6 (-16,1)	0,04 (0,3)	0,454
Subescapular	-0,9 (-9,4)	-0,4 (-5,7)	-0,9 (-10,8)	0,672
%Gordura	-1,9 (-10,5)	-2,0 (-11,7)	-7,4 (-37,7)	0,370

Os resultados estão expressos em valor absoluto e (%). IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; AFN: Atividade Física e Orientação.

¹Comparações entre as diferenças de cada grupo. †Diferença estatística entre o grupo controle e AFN.

Tabela 12 - Medidas antropométrica do grupo controle nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros	Controle (n = 15)			
	Basal	Após a intervenção	Após férias escolares	p ¹
Peso (kg)	34,1 (30,0-55,0)	36,1 (30,6-52,2)	40,0 (32,7-52,3)	<0,001‡*
Altura (m)	1,43 ± 0,1	1,44 ± 0,1	1,46 ± 0,1	<0,001‡*
IMC	18,3 (17,4-24,3)	17,9 (17,4-21,0)	19,0 (17,9- 22,8)	0,038*
CC (cm)	69,2 ± 12,6	68,1 ± 10,3	71,2 ± 10,8	0,015 *
CC/Altura	0,49 ± 0,07	0,47 ± 0,06	0,49 ± 0,07	0,016†*
Quadril (cm)	82,8 ± 12,7	82,0 ± 11,8	82,6 ± 11,0	0,558
CC/Quadril	0,84 ± 0,06	0,83 ± 0,06	0,86 ± 0,06	0,013*
Tríceps (mm)	12,0 ± 3,8	11,8 ± 3,8	10,3 ± 3,7	0,002‡*
Subescapular	8,8 ± 4,6	8,9 ± 4,2	8,3 ± 3,6	0,577
% Gordura	9,8 (5,0-14,9)	8,8 (4,4-17,1)	6,6 (4,4-13,1)	0,038*

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana (faixa interquartil). ¹Comparação entre os tempos. †Diferença entre o basal e o após a intervenção, ‡ Diferença estatística entre o basal e o após as férias escolares, *Diferença estatística entre após a intervenção e após as férias escolares.

Tabela 13 - Medidas antropométrica do grupo AFN nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013.

Parâmetros	AFN (n = 20)			p ¹
	Basal	Após a intervenção	Após férias escolares	
Peso (kg)	42,3 (36,5-50,4)	44,0 (37,2-50,8)	46,6 (37,8-53,7)	<0,001 ^{‡*}
Altura (m)	1,48 (1,44-1,55)	1,51 (1,46-1,57)	1,52 (1,47-1,58)	<0,001 ^{†‡}
IMC	19,5 (17,0-21,8)	19,2 (16,8-21,4)	19,9 (16,4-22,6)	0,116
CC	69,7 ± 10,9	69,7 ± 10,2	71,2 ± 11,2	0,057
CC/Altura	0,47 ± 0,06	0,46 ± 0,06	0,46 ± 0,07	0,132
Quadril	81,0 (77,3-88,8)	83,2 (77,6-88,4)	83,0 (76,7-88,0)	0,439
CC/Quadril	0,82 (0,79-0,87)	0,83 (0,78-0,88)	0,83 (0,81-0,88)	0,142
Tríceps	11,7 ± 4,1	10,9 ± 3,5	9,7 ± 3,7	<0,001 ^{‡*}
Subescapular	10,1 ± 5,6	9,1 ± 4,7	9,2 ± 4,7	0,011 ^{†‡}
% Gordura	13,8 (4,7-19,5)	12,8 (2,4-17,3)	12,0 (4,0-14,7)	<0,001 ^{†‡}

Os resultados estão expressos como média (\pm DP) ou mediana (faixa interquartil). ¹ Comparação entre os tempos. [†] Diferença entre o basal e após a intervenção, [‡] Diferença entre o basal e após as férias escolares, ^{*} Diferença entre após a intervenção e após as férias escolares.

Tabela14 - Medidas antropométricas do grupo AF nos três momentos do estudo em Guabiruba- SC, 2013

Parâmetros	AF (n = 18)			p ¹
	Basal	Após a intervenção	Após Férias escolares	
Peso (kg)	36,3 (32,9-47,4)	37,7 (33,4-50,9)	40,9 (34,9-50,7)	<0,001 [‡]
Altura (m)	1,44 (1,38-1,53)	1,44 (1,40-1,55)	1,46 (1,43-1,55)	<0,001 ^{†‡}
IMC	18,3 (16,2-20,3)	18,6 (16,3-20,5)	19,0 (16,5-20,4)	0,066
CC (cm)	63,5 (58,4-70,1)	64,7 (59,5-68,9)	65,5 (59,7-72,2)	0,003 [‡] *
CC/Altura	0,44 (0,41-0,47)	0,43 (0,40-0,47)	0,44 (0,41-0,46)	0,017*
Quadril(cm)	79,4 ± 7,6	79,4 ± 7,5	80,6 ± 7,7	0,026 [‡]
CC/Quadril	0,80 (0,78-0,84)	0,81 (0,79-0,84)	0,81 (0,79-0,86)	0,014 ^{‡*}
Tríceps (mm)	10,6 (7,9-14,0)	9,4 (8,1-11,4)	8,4 (7,4-10,8)	<0,001 ^{†*}
Subescapular (mm)	7,0 (5,2-10,1)	6,9 (5,6-9,0)	6,8 (5,5-8,5)	0,042 [‡]
% Gordura	8,6 ± 8,5	7,3 ± 8,5	6,4 ± 8,5	<0,001 ^{†‡}

Resultados expressos como média (± DP) ou mediana (faixa interquartil). ¹ Comparação entre os tempos. [†]Diferença entre o basal e após a intervenção, [‡] Diferença entre o basal e após as férias escolares, *Diferença entre após a intervenção e o após as férias escolares.

ANEXOS

ANEXO 1. Parecer Consubstanciado do CEP nº 26960914.6.0000.0121

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Prevalência de fatores de risco cardiometabólicos em crianças e adolescentes do município de Botuverá-SC: um estudo continuado.

Pesquisador: Edson Luiz da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 26960914.6.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 710.733

Data da Relatoria: 07/07/2014

Apresentação do Projeto:

Estudo de Cunha e Silva que pretende avaliar cerca de 500 menores em Botuverá, SC.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo os autores:

Objetivo Primário:

- Identificar a prevalência de sobrepeso e obesidade por meio das medidas antropométricas (peso, altura e circunferência da cintura) e das dobras cutâneas (% de gordura). - Identificar a prevalência de pressão arterial elevada. - Identificar a prevalência de dislipidemias, hiperglicemia ou diabetes e inflamação subclínica, por meio das medidas dos parâmetros do perfil lipídico (colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e triglicerídeos), do perfil glicêmico (glicose e insulina), e de marcadores do perfil (ácido úrico, PCR-as, IL-1, IL-6 e TNF-alfa).

Objetivo Secundário:

- Verificar a presença de sedentarismo por meio de questionário padronizado (Questionário internacional de atividade física (IPAQ)). - Verificar o perfil alimentar através da aplicação de recordatórios alimentares de 24h e questionários de frequência

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-900

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3721-9206

Fax: (48)3721-9696

E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 710.733

de consumo alimentar (QFCA).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pode contribuir para o conhecimento generalizável sobre o tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pela aprovação.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

FLORIANOPOLIS, 07 de Julho de 2014

Assinado por:
Yimar Correa Neto
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-900

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-9206

Fax: (48)3721-9696

E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

ANEXO 2. Parecer Consubstanciado do CEP nº03626512.4.0000.0121

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação dos fatores de risco cardiometabólicos e do efeito do exercício físico em crianças e adolescentes: Um estudo continuado

Pesquisador: Edson Luiz da Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03626512.4.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 202.679

Data da Relatoria: 18/02/2013

Apresentação do Projeto:

Pesquisa: Avaliação dos fatores de risco cardiometabólicos e do efeito do exercício físico em crianças e adolescentes: Um estudo continuado.

Pesquisador: Edson Luiz da Silva

Projeto enviado com resoluções de pendências.

Trata o projeto em tela de pesquisa financiada pelo Edital SUS EFD_00000049 do Departamento de Análises Clínicas da UFSC.

O presente projeto visa continuar a identificar os principais FR na população de crianças e adolescentes dos municípios de Santa Catarina e iniciar medidas de prevenção. Para este estudo, foi escolhido o município de Major Gercino por possuir população relativamente homogênea em relação aos hábitos de vida e à descendência (principalmente germânica, italiana, portuguesa e polonesa). Além disso, abordagens terapêuticas com base na prática de exercícios físicos e orientação nutricional qualitativa serão adotadas. Todos os estudantes matriculados na rede municipal de ensino serão convidados a participar. Espera-se manter a representatividade da população estudantil com erro (precisão absoluta) $\leq 3\%$, prevalência esperada de 50% (variabilidade máxima) e nível de confiança $\geq 95\%$. Espera-se fornecer ao Sistema Único de Saúde

Endereço: Campus Universitário Rector João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-900

UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3721-9206 **Fax:** (48)3721-9696 **E-mail:** cep@reitoria.ufsc.br

(SUS) os subsídios necessários para a elaboração e implantação de estratégias visando à melhoria da saúde coletiva da população atual de crianças e adolescentes e em gerações futuras no estado de Santa Catarina. Serão avaliadas crianças e adolescentes cursando o ensino fundamental (7-14 anos; $n = 1.635$) no município de Major Gercino-SC. Amostras sanguíneas (10 mL) serão coletadas após jejum de 12-14 h utilizando-se sistemas a vácuo, em tubos com ou sem anticoagulantes, por profissionais especializados, para as análises laboratoriais.

Atividades Físicas

As atividades serão realizadas em período extra-classe, com tempo de 2 h, 3 vezes por semana, durante 4 meses. As atividades físicas consistirão em alongamento (5 min) e caminhadas/trote (20 min), seguida de circuito ou estafeta (35 min). Intervalo de 15 min para lanche composto por sucos e frutas. Jogos recreativos diversos serão praticados por 45 min.

Orientação nutricional

A orientação nutricional qualitativa será realizada de maneira individualizada, com o intuito de promover hábitos

alimentares saudáveis segundo Mattos (2008), com incentivo ao consumo de frutas, legumes e verduras e redução do consumo de frituras, doces e alimentos ricos em gorduras saturadas e trans. Não haverá adoção de dieta específica ao grupo.

Tamanho da Amostra no Brasil: 1.600

Os sujeitos da pesquisa serão 300.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O presente projeto tem por objetivo geral identificar os fatores de risco para as doenças cardiovasculares, como sobrepeso e obesidade, hipertensão, diabetes ou pré-diabetes, dislipidemias e marcadores inflamatórios, na população infantil e adolescente matriculada na rede municipal do município de Major Gercino-SC. Além disso, a proposta tem como objetivo verificar o efeito da prática continuada de exercícios físicos não

extenuantes e não competitivos, associada ao consumo de alimentação saudável, nestes fatores de risco para as DCV em crianças e adolescentes.

Objetivos Específicos: Aferir as medidas antropométricas: peso, altura e cintura abdominal. Calcular o Índice de Massa Corporal (IMC). Medir as dobras cutâneas tricipital (TR), panturrilha medial (PAN), cutânea abdominal (CAb), supra-iliaca (SI), peito (P) e sub-axilar (SA), obtendo-se dessa forma o percentual de gordura corporal (%G). Aferir a pressão arterial (PA). Quantificar os seguintes parâmetros laboratoriais: ferro

sérico, glicose, insulina, colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, triglicerídeos, PCR-as,

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade CEP: 88.040-900

UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3721-9206 Fax: (48)3721-9696 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



IL-1, IL-6, TNF α ,
microalbuminúria, creatinúria e hemograma. Verificar a resistência à insulina. Verificar a presença de sedentarismo. Instituir um programa de exercícios físicos não extenuantes e não competitivos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Dor localizada devido à punção venosa no momento da coleta de sangue; Hematoma provocado no momento da coleta de sangue; Desmaio temporário no momento da coleta de sangue; Dores musculares ou desconforto físico decorrente da prática de exercícios físicos recreativos.

Benefícios:

Identificação precoce de alterações metabólicas propiciando igualmente o tratamento precoce. Demonstração do benefício por meio da intervenção proposta.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em tela foi revisto e supriu todas as pendências anteriormente apontadas por este CEP.

A pesquisa está adequada e é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta todos os termos de apresentação obrigatória.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



FLORIANÓPOLIS, 22 de Fevereiro de 2013

Assinador por:

Washington Portela de Souza
(Coordenador)